

Universidad Andina Simón Bolívar

Sede Ecuador

Área De Gestión

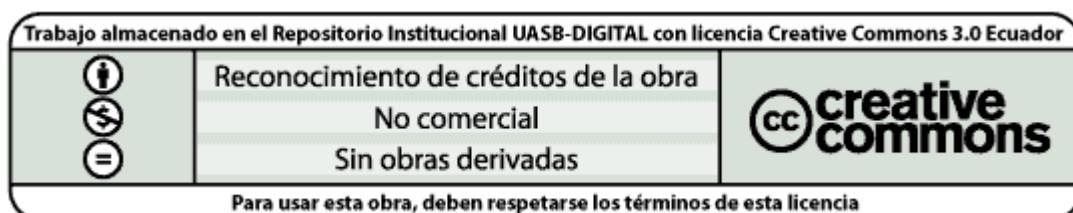
Programa de Maestría en Dirección de Empresas

**Estudio de los beneficios de la implementación del modelo de gestión
cloud computing en comparación al modelo de gestión tradicional.**

Caso de estudio: Corporación ADC-HAS Management Ecuador S.A.

Juan Carlos Andrade Castañeda

2013



CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN DE TESIS

Yo, Juan Carlos Andrade Castañeda, autor de la tesis intitulada “Estudio de los beneficios de la implementación del modelo de gestión cloud computing en comparación al modelo de gestión tradicional. Caso de estudio: Corporación ADC-HAS Management Ecuador S.A.” mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción, que la he elaborado para cumplir con uno de los requisitos previos para la obtención del título de Magister en Administración de Empresa en la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.

1. Cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, durante 36 meses a partir de mi graduación, pudiendo por lo tanto la Universidad, utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en los formatos virtual, electrónico, digital, óptico, como usos en red local y en internet.

2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.

3. En esta fecha entrego a la Secretaría General, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato impreso y digital o electrónico.

Fecha: 25 de julio del 2013

Firma:

Universidad Andina Simón Bolívar

Sede Ecuador

Área De Gestión

Programa de Maestría en Dirección de Empresas

**Estudio de los beneficios de la implementación del modelo de gestión
cloud computing en comparación al modelo de gestión tradicional.**

Caso de estudio: Corporación ADC-HAS Management Ecuador S.A.

Juan Carlos Andrade Castañeda

Tutor: Juan Carlos Montiel

Quito

2013

RESUMEN

El desarrollo eficiente y oportuno de las actividades propias de las empresas exige una constante renovación en su infraestructura, capacitación permanente de su staff, investigar nuevas tecnológicas y la asignación cada vez mayor del presupuesto para su área de TIC. Varios modelos de gestión han intentado suplir estas necesidades, entre los que se puede mencionar a: hosting, outsourcing, leasing, servicios profesionales, asesorías especializadas, entre otros. El modelo de gestión cloud computing y sus diversas opciones se está posicionando últimamente como la solución más viable y rápida de implementar.

De ahí que, este proyecto se enfoca en el estudio de este modelo como una alternativa al modelo de gestión tradicional de servicios TIC, y toma como referencia para el desarrollo de esta tesis la situación actual de la infraestructura tecnológica de la Corporación ADC&HAS Management Ecuador S.A. No se pretende justificar al cloud como una solución definitiva, sino plantear este modelo como una alternativa útil a la realidad tecnológica de la Corporación, y en base a sus propiedades concluir que fue el modelo que mejor se ajustó a la estrategia institucional en términos: organizacionales, tecnológicos y financieros, por lo menos para los próximos cinco años.

En los dos primeros capítulos se referencian algunos elementos conceptuales en los que se fundamenta las TIC y se mencionan ciertos parámetros que intervinieron en su evolución. El tercer capítulo describe a la Corporación; y en el capítulo cuarto se aplican los conceptos de los primeros capítulos reforzados con las experiencias publicadas en la revista Computerworld (2010 hasta la presente) y que permitieron evaluar los beneficios de los dos modelos de gestión y las razones para implementarlos o mantenerlos.

DEDICATORIA

A mí querida familia

Mis padres Carlos y Esperanza, y hermanas Elizabeth y Mayra, por su total apoyo y constante ánimo, por su paciencia, comprensión, correcciones y atenciones. Siempre son mi guía, mi motivación permanente y mi estímulo para continuar.

A mis abuelitos

Juan, Maclovia, Carlota y Rafael que desde el cielo y la tierra me bendicen y acompañan cada instante de mi vida. Sus sueños son los míos, unidos a su ternura y cariño que eternamente me han regalado, son fuente continua de tranquilidad y energía en mi diario vivir.

Y a los más pequeños

Julianita, Andresito, Milenita, Rafaelito y Dieguito los más pequeños de la familia, por compartir conmigo sus juegos y travesuras, su gracia e inocencia han sido y son mi distracción y alegría en mis momentos de cansancio. Espero también, que hagan realidad sus deseos e ilusiones.

JUAN CARLOS

AGRADECIMIENTO

A Dios, que hace posible todo y que hizo posible que inicie y culmine con este trabajo, la Maestría en Administración en Empresa, MBA., y por concederme salud, vitalidad y los medios necesarios para cumplir con este objetivo.

A los docentes de la Universidad Andina Simón Bolívar sede Ecuador, que compartieron sus conocimientos durante estos últimos meses, al Ing. Juan Carlos Montiel - Director de Tesis por su guía y ayuda oportuna para el desarrollo de la misma, y a mi actual trabajo la CORPORACIÓN ADC & HAS MANAGEMENT ECUADOR S.A.

Y a mis amigos de ingeniería de la EPN, compañeros de labores y proveedores de servicios TIC, por compartir su tiempo, conocimientos y experiencia que han sido de gran ayuda en la ejecución del presente trabajo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO 1: MODELO DE GESTIÓN TRADICIONAL	15
1.1 MODELOS DE GESTIÓN.....	16
1.1.1 Modelo de gestión organizacional	17
1.1.2 Modelo de gestión tecnológica	20
1.1.3 Modelo de gestión financiera	23
1.2 MODELO DE GESTIÓN TRADICIONAL TIC	24
1.2.1 Componentes	26
1.2.2 Ventajas.....	26
1.2.3 Desventajas	26
1.3 PRINCIPALES EVENTOS HISTÓRICOS EVOLUTIVOS.....	27
1.3.1 Evolución tecnológica.....	29
1.4 Nuevo rol del CIO	29
2. CAPÍTULO 2: MODELO DE GESTIÓN CLOUD COMPUTING.....	31
2.1 Definición	32
2.2 Características	33
2.3 Modelos de servicio cloud.....	34
2.3.1 Infraestructura como servicio (IaaS)	35
2.3.2 Plataforma como servicio (PaaS).....	36
2.3.3 Software como servicio (SaaS)	38
2.4 Modelos de infraestructura	40
2.4.1 Cloud computing de modelo público	40
2.4.2 Cloud computing de modelo privado.....	41
2.4.3 Cloud computing de modelo híbrido	42
2.5 Beneficios	43
2.6 Desventajas	43
2.7 Riesgos.....	44
2.8 ¿Cuál es el enfoque correcto de “Pay As You Go” en el cloud?	45
CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE LA EMPRESA.....	46
3.1 ANTECEDENTES	46

3.2	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	47
3.2.1	Cadena de Valor	48
3.2.2	Propuesta de valor	49
3.2.3	Ventaja competitiva	49
3.2.4	Requerimientos de clientes.....	50
3.2.5	Servicios.....	52
3.2.6	Competencia	52
3.2.7	Resumen de análisis FODA.....	54
3.2.8	Mapa estratégico propuesto.....	54
3.3	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	57
3.4	SITUACIÓN ACTUAL DE LAS APLICACIONES CASO DE ESTUDIO	58
CAPÍTULO 4: EVALUACIÓN DE LOS MODELOS DE GESTIÓN CLOUD COMPUTING Y TRADICIONAL		
.....		59
4.1	CRITERIO ORGANIZACIONAL	60
4.1.1	Estructura organizacional.....	61
4.1.2	Cultura	64
4.1.3	Procesos	67
4.1.4	Resistencia al cambio	68
4.2	CRITERIO TECNOLÓGICO	70
4.2.1	Despliegue tecnológico tradicional	70
4.2.2	Proceso de madurez tecnológico (Cloud)	73
4.3	CRITERIO FINANCIERO.....	77
4.3.1	Evaluación tradicional TIC	78
4.3.2	Evaluación TIC mediante el modelo <i>Pay As You Go</i>	83
4.4	EVALUAR EL ARTÍCULO: “TI NO IMPORTA”	88
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		92
BIBLIOGRAFÍA.....		96
ANEXOS.....		101

INTRODUCCIÓN

Cerca de un tercio de las empresas en Latinoamérica implementó cloud computing en el 2010, el 25% de las empresas en Norteamérica y el 18% de las europeas lo está implementando. Esto refleja un nivel de adopción más lento comparado con la primera región, según resultados de la encuesta realizada por ISACA “*IT Risk/Reward Barometer*”. En tanto, el 41% de los 433 profesionales de TIC latinoamericanos encuestados consideran que los riesgos del cloud computing sobrepasan los beneficios, el 17% considera lo contrario y el 42% opina que los beneficios y riesgos tienen un balance apropiado.

“La nube representa un gran **cambio de paradigma** en cuanto a la manera en que los recursos de computación se implementan, de modo que no es sorprendente que los profesionales de TI se preocupen sobre la compensación del riesgo frente a la recompensa”, señaló Robert Stroud, CGEIT, vicepresidente internacional de ISACA y vicepresidente de Gestión de Servicios de TI y Gobernabilidad de CA¹.

ENUNCIACIÓN DEL TEMA

Estudio de los beneficios de la implementación del modelo de gestión cloud computing en comparación con el modelo de gestión tradicional. Caso de estudio: Corporación ADC-HAS Management Ecuador S.A.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Mantener altos niveles en las prestaciones de servicios y minimizar sus costos en especial los que no están asociados directamente con el giro del negocio favorece a las

¹ ISACA, "Latinoamérica adopta el Cloud Computing con mayor facilidad", <http://www.cavaju.com/2010/05/26/latinoamerica-adopta-el-cloud-computing-con-mayor-facilidad-isaca/>, visitado en octubre 2012.

operaciones de las empresas. En este sentido, cloud computing es una alternativa para acceder a la infraestructura: hardware, software, licencias, comunicaciones y niveles de seguridad, de un modelo basado en la compra de infraestructura tecnológica a otro de renta de tecnología como un servicio (IaaS, PaaS, SaaS, - Público, privado e híbrido).

El modelo de gestión cloud computing o nube computacional está relacionado al concepto de acceder a los servicios TIC de manera sencilla, fácil y rápida, en cualquier lugar y momento a través de la red Internet; y de su diagramación en los esquemas de red mediante una nube que resume la complejidad y componentes necesarios para la prestación de servicios, aplicaciones e infraestructura tecnológica, previo acuerdos comerciales y definiciones de SLA (Acuerdos de Niveles de Servicio) entre proveedores y clientes.

DECLARACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los principales beneficios organizacionales, tecnológicos y financieros de la implementación del modelo de gestión cloud computing frente a los obtenidos en el modelo tradicional?. Caso de estudio: Corporación ADC-HAS Management Ecuador S.A.

SISTEMATIZACIÓN

En el presente estudio y proceso de investigación surgen las siguientes inquietudes desde tres diferentes perspectivas:

Organizacional: Cloud computing se presenta como una alternativa de especialización (TIC). En otras palabras, las empresas se enfocan en sus estrategias, objetivos y funciones en base al giro de su negocio (*core*), y se despreocupan de temas relacionados con la tecnología. Entonces:

- Inquietudes relacionadas hacia la empresa: ¿este modelo ha sido implementado recientemente en las empresas?, ¿qué beneficios han experimentado las empresas luego de la adopción del modelo? y ¿cómo ha contribuido el cloud computing en la creación de valor o en los objetivos de la empresa?
- Inquietudes enfocadas hacia el staff de TIC: ¿Es necesario eliminar o reducir el staff TIC?, ¿cuáles serán las “nuevas” funciones del staff TIC?, ¿qué perfil o rol debe tener la Gerencia de TIC para apoyar la misión, visión y estrategias organizacionales?

Tecnológica: Es necesario conocer las definiciones y características principales de los modelos cloud computing y tradicional. Es decir: ¿qué es cada modelo, que enmarca y dónde se aplica?, ¿cuáles son las principales características y riesgos de adoptar el modelo cloud computing frente al modelo tradicional?, ¿qué servicios han sido migrados sobre este nuevo modelo y cuáles permanecen en el tradicional?

Si las propiedades y características tecnológicas de este nuevo modelo de gestión son muy amplias: ¿por qué todas las empresas no han adoptado este modelo?, ¿por qué las empresas que han adoptado este modelo no han migrado todas sus aplicaciones y servicios?, entre algunas inquietudes más.

Financiera: El modelo de gestión cloud computing es la alternativa para el área de TIC que evita la asignación de fuertes inversiones iniciales (costos de capital) y en su lugar los enfoca como renta de servicios (costos de operación), consiguiendo ciertos beneficios en su estructura financiera. Por lo tanto, ¿Estos beneficios o características tienen más peso en la decisión empresarial para la adopción del nuevo modelo de gestión?

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo general

Identificar los resultados a nivel organizacional, tecnológico y financiero generados al incorporar el modelo de gestión cloud computing a la estrategia de la Corporación.

Objetivos específicos

- Comprender las principales definiciones y características de los modelos de gestión bajo los enfoques: tecnológico y financiero.
- Identificar los cambios experimentados a nivel organizacional al adoptar el modelo de gestión cloud desde las perspectivas: estructura jerárquica, cultura, resistencia al cambio y procesos.
- Comprender el nuevo perfil y rol del CIO (Gerente TIC) para contribuir directamente a la estrategia organizacional.
- Identificar los beneficios y limitaciones de los modelos de gestión dentro de la estrategia empresarial.
- Evaluar los beneficios en la estructura financiera al cambiar la asignación de fuertes inversiones iniciales (costos de capital) y redistribuirlos como renta de servicios (costos de operación).

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Las necesidades tecnológicas en las empresas exigen una constante renovación de su infraestructura, capacitación permanente de su staff y la asignación de mayores presupuestos para su área de TIC. Porque el desarrollo de las actividades de las empresas

dependen del ritmo de evolución de TIC y varios modelos de gestión han intentado suplir estas necesidades, entre los cuales se encuentran: hosting, outsourcing, leasing, servicios profesionales, etc. El modelo de gestión cloud computing y sus diversas opciones se están posicionando como la solución más viable, rápida y fácil de implementar.

Esto se lleva a cabo, comprendiendo los elementos conceptuales y prácticos en los que se fundamenta las TIC al servicio de los procesos estratégicos, administrativos y productivos; establecer talleres de trabajo multidisciplinarios para la selección, adopción y explotación de TIC alineadas en contribuir con la visión y misión de las empresas.

HIPÓTESIS

¿El modelo de gestión cloud computing aporta mayores beneficios a nivel organizacional, tecnológico y financiero que el modelo de gestión tradicional en la Corporación ADC-HAS Management Ecuador S.A?

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El tipo de estudio seleccionado es el descriptivo, que permite enlazar los conceptos de las fuentes bibliográficas con la experiencia del autor de este trabajo, complementadas o contrastadas con los aportes de algunos funcionarios TIC de empresas y proveedores de estos servicios; y así, identificar los beneficios y limitaciones de las variantes del cloud. Los métodos inductivo y deductivo permiten luego de realizar la investigación bibliográfica y de campo, comprender el material recopilado para posteriormente sintetizarlo. Finalmente, se evalúan los beneficios de los modelos de gestión cloud computing y tradicional seleccionados por la Corporación y sus motivos para implementarlos.

El presente trabajo se ha desarrollado de la siguiente manera:

En los dos primeros capítulos se presenta los fundamentos teóricos necesarios para evaluar la situación actual de las aplicaciones e infraestructura caso de estudio y las recomendaciones para la adopción de un modelo basado en renta de infraestructura TIC como un servicio, en lugar de la compra de infraestructura tecnológica. Las fuentes de investigación bibliográfica son: “Cloud Computing: A practical approach”, “Cloud computing bible” y Computerworld, para referenciar los principales conceptos, tipos de modelos, características y ejemplos del modelo cloud computing; enfocándose en los modelos de infraestructura cloud: pública, privada e híbrida; y en los modelos de servicio cloud: IaaS, PaaS y SaaS.

En el tercer capítulo se describe a la Corporación, utilizando los conceptos y conocimientos aprendidos durante la permanencia en esta prestigiosa universidad y sustentada en las siguientes fuentes bibliográficas Kaplan, Robert y Norton (Cómo utilizar el Cuadro de Mando Integral, Estrategia Competitiva y Cómo medir el rendimiento de la empresa) y de Michael Porter (Estrategia Competitiva).

En el cuarto capítulo al aplicar los fundamentos teóricos se evalúa la situación actual de las aplicaciones e infraestructura de la Corporación y las recomendaciones para la adopción de un modelo basado en renta de tecnología como un servicio, y sustentándose en *pay as you go* (paga por lo que use) que solventa la asignación de fuertes inversiones de capital para la implementación previa de toda la infraestructura tecnológica indispensable que requería el modelo tradicional. Estos conceptos son asociados con casos prácticos y experiencias presentadas en la revista Computerworld y otras publicaciones.

CAPÍTULO 1: MODELO DE GESTIÓN TRADICIONAL

Cuando se define e implementa la infraestructura tecnológica mediante el modelo de gestión tradicional es importante dedicar el tiempo necesario a la planeación, dimensionamiento e instalación del centro de cómputo y de sus componentes tecnológicos. Puesto que, una deficiente planificación ocasionará problemas y limitaciones futuras, como: dificultar su operación y administración; obstaculizar su crecimiento y tener deficiencias en sus esquemas de seguridad. El problema más frecuente que enfrentan las empresas consiste en la falta de recursos tanto económicos como de espacio para permitir que su infraestructura adquirida se pueda adaptar fácilmente a los cambios tecnológicos y al incremento vertiginoso de sus necesidades.

En lo que respecta a la configuración y capacidad de la infraestructura tecnológica que se proyectan adquirir es recomendable no exagerar su dimensionamiento porque muchos de estos recursos son escalables y una buena planeación permitirá crecer con menores costos o justificar fácilmente el reemplazo de componentes obsoletos y así beneficiarse de su capacidad original. Todo esto, permitirá aprovechar las oportunidades de su infraestructura tecnológica y enfocarla bajo un crecimiento sostenido.

El modelo de gestión tradicional es la alternativa en que las empresas usuarias implementan, administran, monitorean y mantienen su propia infraestructura tecnológica, y sobre la cual se implementan sus aplicaciones y servicios TIC, de ahí que es importante identificar sus componentes, ventajas y desventajas. A continuación se mencionan algunos conceptos de utilidad para el desarrollo de este capítulo.

1.1 MODELOS DE GESTIÓN

Para el desarrollo de los modelos de gestión es necesario comprender el significado de los términos: modelos y gestión para entender posteriormente que es modelo de gestión.

¿Qué es un modelo?

Un modelo es una representación de un objeto, sistema o idea, [...] de una entidad que permite facilitar los escenarios para entender, explicar o mejorar un sistema. Un modelo de un objeto puede ser una réplica exacta de éste o una abstracción de las propiedades dominantes del objeto². Entonces, un modelo es un perfil de actividades o tareas a cumplirse y que permiten describir, analizar, organizar y comunicar los elementos de una realidad para ponerla en práctica a través de un diseño. En el caso de estudio, es la representación del modelo de gestión TIC de la Corporación obtenida a partir de la información disponible.

¿Qué es gestión?

Gestión según el diccionario de la lengua española © 2005 Espasa-Calpe, “Es un conjunto de trámites que se llevan a cabo para resolver un asunto. La noción implica acciones para organizar, dirigir, ordenar, administrar y disponer en una organización”. Otro significado de gestión “hace referencia a la acción y al efecto [...] de administrar un ente, mediante el cumplimiento de diligencias encaminadas al logro de un objetivo [...]”³

² Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales, “Definición de modelo”, <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060010/lecciones/Capitulo1/modelo.htm>, visitado en octubre 2012.

³ Definición, “Definición de gestión”, <http://definicion.de/gestion/>, visitado en octubre 2012.

De los conceptos anteriores, gestión es la acción de administrar una organización para alcanzar sus objetivos y resultados favorables.

¿Qué es un modelo de gestión?

En los Modelos de Gestión de Federico Tobar, modelo de gestión es una forma sistemática y racional para la toma de decisiones en la organización; y se trata de la unidad mínima que tiene los elementos necesarios para que las ideas se procesen. Definir un modelo de gestión involucra identificar las principales decisiones que se toman en cada área de la organización, ¿cómo se las toma, quién y cuándo?.

El presente trabajo utilizará los siguientes modelos de gestión: Organizacional, tecnológica y financiera; mismos que se describen a continuación:

1.1.1 Modelo de gestión organizacional

En la gestión organizacional se identifican los escenarios políticos, económicos y sociales más probables donde la empresa tendrá que actuar; analiza los agentes exógenos; facilita el conocimiento y el aprendizaje en las técnicas conducentes a establecer plataformas estratégicas; determina la forma de agrupar actividades para lograr los objetivos definiendo responsabilidades; y establece la autoridad indispensable para el cumplimiento de funciones⁴.

Su implementación está sujeta a las políticas y planificación estratégica para formalizar las actividades, por ello, deben existir procesos (¿qué hacer?) y procedimientos (¿cómo hacerlo?) que permitan distribuir los recursos y definir el trabajo de cada integrante.

⁴ Universidad Nacional De Colombia, Sede Manizales, "Investigación en Administración en América Latina: Evolución y Resultados", 2005, Pág. 729.

Para el estudio del modelo de gestión organizacional se consideran los siguientes elementos: estructura jerárquica, cultura organizacional, procesos y resistencia al cambio.

Estructura jerárquica: es la forma en que los cargos están distribuidos en los distintos niveles y departamentos. Se aplica el principio de especialidad y a cada empleado se le asigna grupo de actividades; se precisa determinar el nivel de autoridad del jefe de cada nivel jerárquico para delegar funciones y compartir responsabilidades⁵. Las empresas diseñan su propia estructura de acuerdo a sus necesidades específicas que les permitan mejorar la toma de decisiones y optimizar los flujos de comunicación, se la representa con un árbol o un diagrama de triángulo y con organigramas, tal como el visualizado en el Anexo 1 correspondiente al organigrama jerárquico de la Corporación.

Cultura organizacional: es un conjunto de estructuras particulares a cada empresa, con significado para las personas que la conforman y sobre las que se apoyan para interpretar la naturaleza de su entorno laboral y su interrelación con el trabajo⁶. Para Don Hellriegel y Jhon Slocum la cultura organizacional refleja los valores, creencias y actitudes aprendidas y que comparten sus miembros⁷.

De ahí, la importancia de la cultura organizacional y los valores (responsabilidad social, innovación, honradez e integridad, compromiso, entre otros) que en cada empresa representan la filosofía que rigen las políticas y la toma de decisiones, y de éstas depende el desarrollo de su ventaja competitiva. La gerencia es responsable de definir y gestionar la

⁵ Reyes A., "Administración de empresas. Teoría y práctica", Ponce. Editorial Limusa Noriega, Segunda edición, México, 2005, Pág. 227.

⁶ Garzón M., Colección Lecciones Facultad de Administración, Editorial Universidad del Rosario, 2005, Pág.132.

⁷ Hellriegel y Slocum W., "Comportamiento Organizacional", ed. 12, 2009. pág.458.

difusión clara de la misión y visión de su empresa, para que el personal apoye con iniciativas y desarrollen su talento para enfrentar los cambios.

Procesos: pueden “ser definidos como la secuencia de actividades lógicas diseñadas para generar un *output* preestablecido para unos clientes identificados a partir de un conjunto de *inputs* necesarios que van añadiendo valor”⁸. Estos son unos conjuntos de elementos mutuamente relacionados para obtener los resultados que cumplan con ciertos requisitos previamente establecidos mediante la transformación de unas entradas. Los elementos que componen el proceso incluyen las acciones, los responsables, los recursos y el ámbito de aplicación para hacer posible esta transformación⁹.

Se concluye, que procesos son actividades relacionadas entre sí y que requieren recursos de entrada durante todo su desarrollo, dichos recursos deben ser administrados y regulados bajo modelos de gestión específicos para obtener un producto o servicio orientado a satisfacer la demanda tanto del cliente interno como externo a la empresa.

Resistencia al cambio: o la resistencia natural ante cualquier cambio de estructuras y procedimientos para acoger otros que les permitan adaptarse al nuevo contexto y así lograr una estabilidad que propicie la eficacia en el desarrollo de sus actividades. Las empresas con una alta adaptabilidad cuentan con una cultura flexible y dispuesta al cambio. Los niveles gerenciales deben liderar, socializar, guiar este cambio y compartir los beneficios con su personal para evitar que surjan fuerzas restrictivas que lo impidan a través de una comunicación eficiente. Algunas de las razones por las que se resiste al cambio son:

⁸ Camisón C., "La gestión de la calidad por procesos. Técnicas y herramientas de calidad", <http://www.emagister.com/curso-gestion-calidad-procesos-tecnicas-herramientas-calidad/concepto-proceso>, visitado en diciembre 2012.

⁹ Alonso, Bustamante, Hurtado A., “Sistema de gestión integral. Una sola gestión, un solo equipo”, Editorial Universidad de Antioquia, Primera edición, 2008, pág. 69.

miedo a lo desconocido, resistencia a experimentar, poca flexibilidad organizativa, miedo al fracaso, más responsabilidades, entre otras¹⁰.

De ahí que, las nuevas tendencias y constantes cambios incentivan a un análisis profundo de las organizaciones respecto a su capacidad competitiva; su posicionamiento en el mercado; investigar las tendencias tecnológicas y formas de financiamiento; identificar potenciales crisis y oportunidades. Las organizaciones deben adaptarse a los cambios y avances tecnológicos para no perder validez ante las nuevas realidades.

1.1.2 Modelo de gestión tecnológica

La gestión de la tecnología es una herramienta que se enmarca dentro de los procesos generales de innovación de las empresas porque el control de sus recursos y entre ellos el tecnológico le proporciona una ventaja competitiva. Por su parte, la gestión de la innovación tecnológica es el proceso orientado a organizar y dirigir los recursos disponibles (humanos, tecnológicos, económicos, etc.), para diversificar la creación de nuevos procesos, productos y servicios o mejorar los existentes¹¹. El modelo de gestión tecnológica sustenta e impulsa el desarrollo de la organización y su competitividad en el mercado.

Los propósitos de este modelo son:

- Aprovechar correctamente los recursos tecnológicos con la identificación, análisis, protección y proyección de conocimientos que generen competitividad en el mercado y generen valor a sus clientes.

¹⁰ El Blog de una Coach especializada en Emprendedores, "<http://ideacoaching.wordpress.com/2011/07/13/resistencia-al-cambio-en-las-organizaciones/>", visitado en diciembre 2012.

¹¹ Martínez L., "Gestión del cambio y la innovación en la empresa. Un Modelo para la Innovación Empresarial.", Ideas propias, Editorial Vigo, 1a. Edición, 2006, Págs.50 y 51.

- Mejoramiento permanente de la calidad organizacional que le permita competir en los exigentes mercados mundiales.
- Motivar el aprendizaje personal de los integrantes y reconocer sus fortalezas y debilidades al ejercer alguna actividad.

Los cinco criterios del modelo se citan a continuación:

Conocimiento estratégico, integración de mercados y clientes: Estudia como las empresas identifican las necesidades del mercado y los mecanismos con los que manejan esta información para crear productos y servicios acordes a sus necesidades. En el Ecuador, las empresas familiares se han guiado por objetivos a corto plazo y sus negocios se han adaptado al mercado. Mientras que, las multinacionales y empresas extranjeras dan importancia a la planeación estratégica mediante un plan estratégico que propicie el desarrollo del negocio con una proyección de al menos tres años.

Oswaldo Bravo, gerente de Enterprise Risk Services de Deloitte, opina que: “las organizaciones deben tener un Plan Estratégico Corporativo que incluya un Plan Estratégico de TIC que aporte con los objetivos del negocio y de procesos de tecnología”. Mientras que para Eros Esteban, gerente de Sistemas de Industrias Alex, la planeación estratégica de TIC y la planeación del negocio deben estar vinculadas y su interacción determine lo que el negocio necesita y lo que la tecnología puede ofrecer¹².

Competitividad de procesos, productos y servicios: El conocimiento de la competitividad de procesos y servicios que la empresa ofrece a su mercado objetivo es

¹² CIO Forum Ecuador, "La Planeación Estratégica Empresarial es la fuerza que rige a la Planeación Estratégica de TI", revista Computerworld, No. 218, Quito, págs. 16 y 17, 2013.

clave para su crecimiento. Además, es una herramienta indispensable en la creación de nuevos productos y para esto debe conocer su realidad y la de su competencia¹³.

En este punto, la consultora de TI Gartner, Oscar Benavidez director de TI de Merck Ecuador y Juan José Maldonado director de TI de Pronaca manifiestan que la implementación de Business Intelligence en las empresas que preparan la ruta hacia Big Data (*término aplicado al conjunto de datos que superan la capacidad del software habitual para ser capturados, gestionados y procesados en un tiempo razonable*), cuya adopción es necesaria para la alta gerencia que requiere información confiable y oportuna sobre sus procesos para compararla con la información originada en las redes sociales, mismas que servirán para la toma de decisiones en la administración del negocio”¹⁴.

Planeación estratégica y tecnológica: Toda organización debe contar con una planeación estratégica y tecnológica bien definida que les permita tener un mejor posicionamiento en el mercado. Los recursos tecnológicos deben ser eficientes y responder ágilmente a las metas propuestas por la organización.

Pero, para Oswaldo Bravo de Deloitte “En la Planeación de TIC más que un plan estratégico lo que se está armando es un plan operativo en el que se describen políticas, procedimientos, esquemas de monitoreo, auditoría, etc.” “El plan operativo debe aterrizar en los objetivos estratégicos corporativos y de TIC a mediano y largo plazo que permita adaptarse a los cambios, tendencias y nuevas tecnologías”¹⁵.

¹³ Buenas tareas, Modelo de Gestión TI, “<http://www.buenastareas.com/ensayos/Modelo-De-Gesti%C3%B3n-Tecnol%C3%B3gica/791364.html>”, 2013

¹⁴ Agila S, "Una tendencia final: Big Data", revista Computerworld, No. 247, Quito, pág. 14, 2013.

¹⁵ Bravo O., "Planeación Estratégica y TI", revista Computerworld, No. 218, Quito, pág. 17, 2013.

Patrimonio y capacidad tecnológica de la organización: El conocimiento, la administración y el adecuado dimensionamiento del patrimonio tecnológico de la empresa demuestran la existencia de un sistema de gestión de tecnología. Una apropiada gestión tecnológica se manifiesta en el conocimiento y dominio de sus recursos tecnológicos para anticiparse o reaccionar a los movimientos de su competencia.

Resultados de la gestión de tecnología: Mide el desempeño de la gestión tecnológica desde el punto de vista organizacional, es decir, sus resultados globales contra los beneficios financieros y tecnológicos. Además, analiza los principales proyectos, sus indicadores, su relación causal entre el crecimiento de los sistemas y procesos de la organización con los resultados obtenidos.

1.1.3 Modelo de gestión financiera

La gestión financiera permite conocer el sistema financiero y todas las alternativas disponibles para obtener recursos financieros, así como asignar, controlar y evaluar el uso de los mismos en procura de crear valor agregado y aumentar el valor de las empresas¹⁶. En cambio, el modelo financiero es una herramienta de gestión que permite proyectar el resultado futuro de las decisiones que se planean tomar en el presente. Es útil para los ejecutivos en planificación que deben responder a sus superiores y accionistas con rápidas respuestas cada vez que se les consulta “qué pasaría si..”¹⁷

Por los inconvenientes en la compra de recursos TIC, en el desarrollo de este trabajo se propone utilizar el modelo financiero “*pay as you go*” (paga como lo use) por ser una

¹⁶ Universidad Nacional De Colombia, Sede Manizales, “Investigación en Administración en América Latina: Evolución y Resultados”, 2005, pág. 729.

¹⁷ “Centro de estudios sobre investigación operativa, Planificación financiera”, http://www.invop.com/index_archivos/modelo_financiero.htm, visitado en noviembre 2012.

alternativa cloud que evita fuertes inversiones de capital en la implementación de infraestructura tecnológica (servidores, switches, almacenamiento, entre otros) para la implementación de aplicaciones. Los retos del enfoque “*Pay As You Go*” son¹⁸:

- En lugar de un pago alto, los clientes reciben una factura mensual y tienen pleno conocimiento del costo del funcionamiento de sus aplicaciones.
- Los costos son impredecibles a largo plazo y están en función a las necesidades de recursos por parte de la organización.
- Cuando los recursos en el cloud no se consumen en cada período, estos son recursos económicos desperdiciados, al seguir pagando cada mes al proveedor cloud.

En resumen, los modelos de gestión financiera, están encaminados a planificar, organizar, controlar, cuantificar y evaluar los recursos financieros presupuestados y disponibles de la empresa, para garantizar la consecución de las metas coherentes con su misión y con el objetivo propuesto. La planificación es clave en la gestión financiera, porque los responsables de su ejecución pueden anticiparse a lo que pueda ocurrir y estar atentos al flujo de sus gastos e ingresos, para controlar y evaluar los resultados; adoptando una dinámica de control y de mejora continua en todos sus modelos.

1.2 MODELO DE GESTIÓN TRADICIONAL TIC

Este modelo aún está implementado en la mayoría de empresas que cuenta con un centro de datos o *data center* como el de la Figura 1 para el funcionamiento de sus servicios tecnológicos, equipados con aires acondicionados, dispositivos de seguridad, entre algunos.

¹⁸ Golden B., "El nuevo modelo de seguimiento de la asignación de costos para las aplicaciones en la nube", revista Computerworld, No. 245, Quito, pág. 20, 2012.

Una vez que el *data center* se encuentra listo, es posible instalar servidores y operar bases de datos y aplicaciones, dispositivos de comunicación, entre otros.

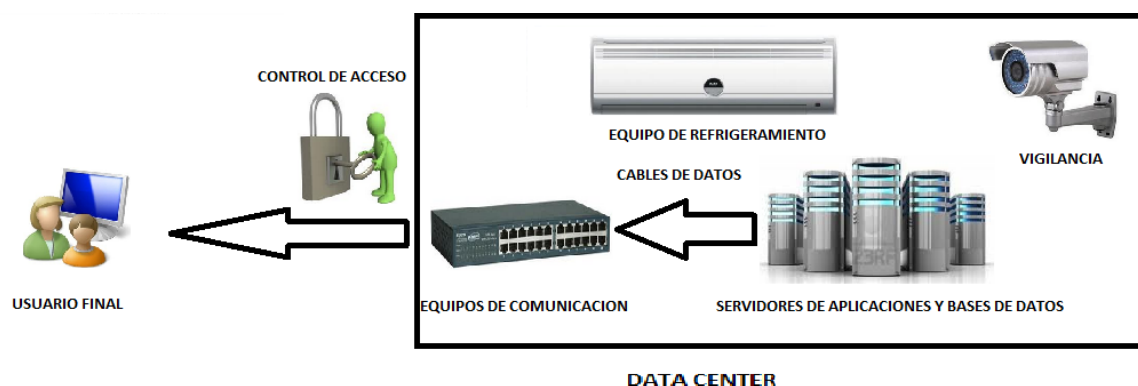


Figura 1: *Data center* tradicional

Estos dispositivos requieren tareas de mantenimientos preventivos (3 a 6 meses) y servicios de reparación en sus componentes. De igual manera, las actividades de mantenimiento en lo referente al licenciamiento de las aplicaciones, los sistemas operativos y bases de datos. Este conjunto de ejemplos de eventos hacen que el gasto de mantener un *data center* sea elevado. Como dato referencial se tiene que la implementación de un *data center* para la empresa “SKM de Chile fue de USD. 400.000”¹⁹; esto hace que los Gerentes de TIC analicen la posibilidad de adoptar el cloud como una opción para sus empresas.

Por esta razón, el proveedor de servicios Level 3 quién tiene 350 *data centers* a nivel mundial y 14 en Sudamérica, luego de ser un proveedor de servicios de housing (*modalidad de alojamiento web en un sitio físico*) e ir a los servicios de hosting (*servicio*

¹⁹Locigalis, “Implementación data center”, http://www.la.logicalis.com/pdf/11Nota_de_tapa.pdf, visitado en noviembre 2012.

que provee a los usuarios de Internet un sistema para poder almacenar cualquier contenido accesible vía web) está ofreciendo soluciones en cloud²⁰.

1.2.1 Componentes

Se mencionan algunos factores importantes al momento de diseñar e implementar un *data center* bajo el modelo de gestión tradicional: Diseño (criterios de diseño, diseño de detalle), ingeniería mecánica para el diseño de la infraestructura, ingeniería eléctrica para el diseño de la infraestructura, selección del sitio, control ambiental, energía eléctrica, protección contra incendios y seguridad. Estos son descritos en el Anexo 2.

1.2.2 Ventajas

Entre las ventajas del modelo de gestión tradicional se mencionan:

- Contratar los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo de los componentes físicos de los diferentes dispositivos con empresas aliadas o de confianza al staff de TIC de la organización.
- Los datos y activos tecnológicos se mantienen físicamente dentro de la organización y solo el personal autorizado tiene acceso a los mismos.

1.2.3 Desventajas

Algunas de las desventajas que presenta este modelo son:

- Los equipos requieren de ambientes físicos rigurosos y costosos para mantener su tiempo de vida útil; bajas temperatura, niveles de humedad adecuados, suministros de energía eléctricas regulados, entre algunos.

²⁰ Díaz M., "Del hosting a la nube", revista Computerworld, No. 242, Quito, pág. 16, 2012.

- El personal no calificado que tenga acceso al *data center* y por desconocimiento en su manejo puede causar daños en el sistema operativo y en los datos; además, están expuestos a robos, incendios, lo que ocasionaría la pérdida de los activos tecnológicos y un colapso en las operaciones de la empresa.
- Si las operaciones de la empresa se incrementa las necesidades de capacidad de su *data center* también serán mayores, porque requiere la instalación de más servidores y todos sus elementos relacionados tanto tecnológicos y económicos.

1.3 PRINCIPALES EVENTOS HISTÓRICOS EVOLUTIVOS

La evolución del cloud computing ha estado marcada por eventos que se han suscitado aproximadamente desde los últimos cincuenta años; entre ellos²¹:

En 1961, el destacado profesor informático de la época Jhon Mcarthy admitió que los avances en el ámbito de la computación y las comunicaciones en un futuro no muy lejano se organizarían de igual manera que un servicio público, de idéntica forma que el modelo del negocio de la electricidad o el agua potable. En el año 2003, Nicholas Carr publicó un artículo en el Harvard Business titulado “TI no importa”, en la que en esencia se menciona nuevamente que: TI se ha convertido en una mercancía como la electricidad²².

A fines de los 90, los especialistas de tecnología de Amazon concluyeron que tenían una amplia infraestructura informática y que apenas utilizaban entre un 10% al 15% de su capacidad total, y encontraron la forma de explotar esos recursos tecnológicos presentando en el 2006 los Servicios Web de Amazon (AWS) que ofrecen un conjunto completo de servicios de infraestructuras y aplicaciones que le permite ejecutar

²¹ INTECO, "Guía para empresas: seguridad y privacidad del cloud computing", España, Octubre 2011, pág. 7.

²² Till J., "De TI a TE: La próxima ola de transformación de TI", revista Computerworld, No. 239, Quito, pág. 22, 2013.

prácticamente todo en el cloud, desde aplicaciones empresariales y proyectos de grandes datos hasta juegos sociales y aplicaciones móviles.

Durante los años 2007 y 2008, Google o IBM se unieron a universidades norteamericanas para iniciar una investigación a gran escala sobre el Cloud Computing, dando como resultado el aparecimiento en enero del 2009 de Eucalyptus, una plataforma de código abierto que permitía crear sistemas en el cloud compatibles con los (AWS).

En la séptima encuesta anual Global Information Security realizada por las revistas CIO y CSO junto a PricewaterhouseCoopers y en la que respondieron casi 7300 empresas y ejecutivos de TIC alrededor del mundo, se registraron las siguientes tendencias²³:

- Cloud computing: De los encuestados el 43% usan servicios cloud y el 67% usan servidor, almacenamiento y otras soluciones tradicionales TIC.
- Manejo de los recursos internos de seguridad: El 31% confía en terceros la administración de las funciones de cada día, un 18% planean hacer de la tercerización de seguridad una prioridad y más del 50% de los encuestados están invirtiendo en encriptación para portátiles y otros dispositivos.
- Un nuevo compromiso corporativo: Los factores que influyen en las empresas para mantener la seguridad como prioridad son: el 76% consideran que el ambiente de mayores riesgos ha elevado la importancia de la ciberseguridad y el 77% por las fuertes regulaciones y estándares que la industria ha impuesto.

²³ Herrera A., "Tendencias en la agenda de seguridad", revista Computerworld, No. 214, Quito, págs. 16 -18, 2013.

1.3.1 Evolución tecnológica

Cloud computing es la consecución de la evolución y tendencias de varias tecnologías que han aportado a su crecimiento y entre ellas se pueden citar²⁴:

- Aumento de la capacidad de procesamiento: La capacidad de los servidores y computadores personales se ha ido incrementando de forma acelerada, lo que ha permitido que las transacciones sean cada vez más eficientes y rápidas.
- Conexión al servicio de Internet: La red es una herramienta indispensable en las actividades de las personas y su evolución implica un aumento en la velocidad de conexión y en el número de conexiones en hogares y empresas.
- Dispositivos móviles: Son necesarios para conectarse con las aplicaciones de la empresa, desde cualquier lugar porque la movilidad es un requisito importante.
- Aplicaciones: La evolución tecnológica influyen en nuevos modelos de gestión y los desarrolladores de software tienen que acoplarse a cada tendencia.

1.4 Nuevo rol del CIO

En el CIO Fórum Ecuador, se analizó el nuevo rol y los desafíos que el CIO debe enfrentar ante los escenarios cambiantes. Germán Pancho Carrera, director de la Maestría de Gerencia de Sistemas y Tecnología de la UDLA, señala que la tecnología es un componente vital para ofrecer nuevos productos y servicios, facilita la toma de decisiones, genera valor a las operaciones, permite relacionarse con los clientes, entre otros. De ahí, que el rol tradicional del CIO de proporcionar soporte al modelo operacional de la empresa., cambia por CIO con la visión y el conocimiento del giro de negocio que

²⁴ INTECO, "Guía para empresas: seguridad y privacidad del cloud computing", España, Octubre 2011, pág. 6

mediante la administración y control tecnológico podrán sustentar esos modelos de negocio. El poder del CIO está en su habilidad de hacer que las cosas sucedan en la empresa; por tal razón, su rol y perfil cambia por los nuevos modelos de TIC²⁵, así:

- Nuevas habilidades para coordinar, integrar y gestionar los recursos de TIC en las unidades del negocio y fuera de ellas con proveedores y *partners*.
- Enfocarse en temas estratégicos del negocio incorporando nuevas tecnologías para la expansión nacional e internacional de la empresa.
- Ser competitivo reinventando la organización y el grupo de trabajo de TIC.
- Desarrollar capacidades y habilidades de liderazgo y empoderamiento de grupos colaborativos, capacidad de promover el cambio organizacional, identificar e involucrar a los actores y poseer la habilidad para una comunicación comprensible y eficiente.
- Percibir la realidad y construir el poder, algunas de las guías para esa construcción son el tiempo y la planificación para llegar a las metas.

Para poder observar más descripciones y tendencias del CIO refiérase al Anexo 3.

²⁵ CIO Fórum Ecuador, " Los retos y desafíos del CIO están ligados al rol de la tecnología", revista Computerworld, No. 239, Quito, págs. 16 y 17, 2013.

2. CAPÍTULO 2: MODELO DE GESTIÓN CLOUD COMPUTING

Las empresas buscan reducir sus costos y mejorar su capacidad de producción; de ahí que, surgen varias oportunidades bajo esta perspectiva. Entre estas evoluciones se encuentra un modelo de provisión de servicios TIC distinto al tradicional denominado cloud computing, que permite entregar recursos TIC de acuerdo a las necesidades específicas de cada empresa a través de una conexión Internet, y cuya base está en el software de virtualización que agrupa los recursos disponibles en varios servidores de empresas proveedoras. El objetivo es compartir accesos inmediatos a estos recursos; lo que significa un cambio importante en la gestión de las áreas de TIC que evita grandes inversiones iniciales en recursos de hardware, software, centros de procesamiento de datos, redes, entre otros, a las empresas usuarias²⁶.

De esta manera, se traslada la operación y mantenimiento de los componentes de TIC hacia un proveedor externo especializado que provea de soluciones en base a las necesidades propias de cada empresa. Porque ellos cuentan con un conjunto de servicios TIC competitivos, equipos, aplicaciones, especialistas, etc. que permite el acceso a sus recursos a empresas usuarias que no tienen recursos para cubrir estas necesidades.

Para empezar este capítulo se referencian algunos de los conceptos y términos más relevantes relacionados al cloud:

²⁶ Amazon, "Servicio Web de Amazon", <http://aws.amazon.com/es/>, visitado en octubre 2012.

2.1 Definición

NIST define al cloud computing como un modelo que permite el acceso bajo demanda y a través de la red a un conjunto de recursos compartidos y configurables (como redes, servidores, capacidad de almacenamiento y aplicaciones) que pueden ser asignados y liberados con una mínima gestión por parte del proveedor del servicio (NIST, 2011). Para INTECO, el objetivo de este nuevo modelo es que la empresa usuaria no tenga que preocuparse por los detalles técnicos y puedan utilizar cualquier aplicación con su navegador web²⁷. Esta propuesta ofrece múltiples posibilidades en términos de inversión, deslocalización, acceso desde cualquier lugar, continuidad de negocio, entre otros.

Gartner define al cloud computing como un modelo de servicio bajo demanda para la prestación de TIC y que permite al usuario acceder a un catálogo de servicios de forma sencilla y rápida²⁸. Mientras que, la firma PwC miembro de PricewaterhouseCoopers International Limited (PwCIL), considera que el cloud es un modelo que se ha convertido en realidad mediante procesos de estandarización, algo parecido con lo que hizo Henry Ford con su modelo de producción en masa en sus líneas de ensamblaje. Esta estandarización genera eficiencia y a su vez la reducción de costos²⁹.

De esta manera se puede definir lo siguiente: El término “cloud” hace referencia a toda la infraestructura necesaria para la prestación de diferentes servicios tecnológicos a través de una conexión Internet, que permite al usuario acceder a un catálogo de servicios

²⁷ INTECO, "Guía para empresas: seguridad y privacidad del cloud computing", España, Octubre 2011, pág. 6.

²⁸ Cloud Consulting, "Cloud Computing", <http://www.cloud.com.ec/index.php/cloud-computing>, visitado en diciembre 2012.

²⁹ PWC, "Cloud Computing", <http://www.pwc.com/co/es/cloud-computing/index.jhtml>, Colombia, visitado en enero 2013.

estandarizados y responder a sus necesidades de una manera rápida, flexible y pagando únicamente por el consumo efectuado.

2.2 Características

Existen características que interactúan entre sí para dar el concepto al cloud, agregan valor a los servicios y lo diferencia de los sistemas de gestión tradicionales TIC. Estas son mostradas en la siguiente figura y descritas en el Anexo 4.

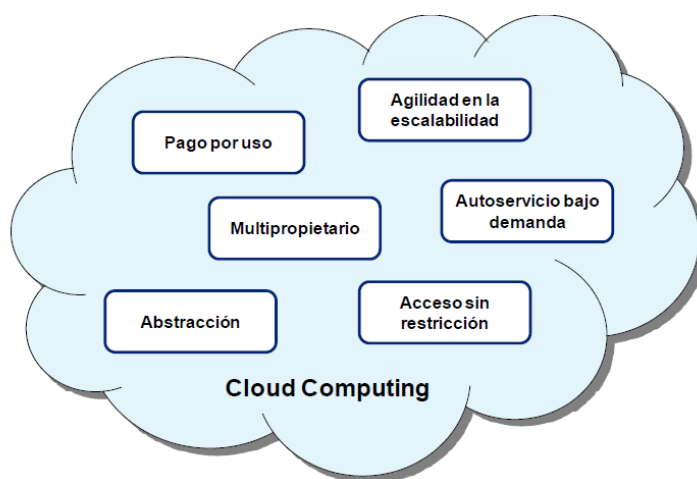


Figura 2: Características asociadas al cloud Computing ³⁰.

Para INTECO, el modelo también se caracteriza por³¹:

Aspectos económicos: El modelo de gestión cloud reduce costos respecto al modelo tradicional, al destinar menos recursos las empresas tanto directos (hardware, mantenimiento, entre algunos) como indirectos (instalaciones, suministros, entre otros).

Deslocalización de datos y procesos: Al utilizar varias tecnologías de virtualización para la oferta de funciones se pierde el control sobre la localización de los datos. Pero, no sobre sus procesos porque el cliente tiene el control sobre quién accede o

³⁰ ONTSI, "Estudio del Cloud Computing. Retos y oportunidades", Mayo 2012.

³¹ INTECO, "Guía para empresas: seguridad y privacidad del cloud computing", España, Octubre 2011, págs. 13 – 16.

modifica sus recursos. La localización de los datos puede incidir en el régimen jurídico aplicable y en las condiciones del contrato.

Dependencia de terceros: Los proveedores de cloud se encargan de la infraestructura y de las tareas operacionales. Por esto, se debe definir y negociar los términos y condiciones en los contratos para contrarrestar la falta de control derivada de la dependencia de terceros.

2.3 Modelos de servicio cloud

Dependiendo de la complejidad de la infraestructura que administre el proveedor existen diferentes modelos como: IaaS (Infraestructura como un Servicio), PaaS (Plataforma como un Servicio) y SaaS (Software como un Servicio) representados en la Figura 3. A continuación, se describe a cada uno de ellos desde la perspectiva tecnológica, su aplicabilidad y finalmente se mencionan algunos de sus proveedores:

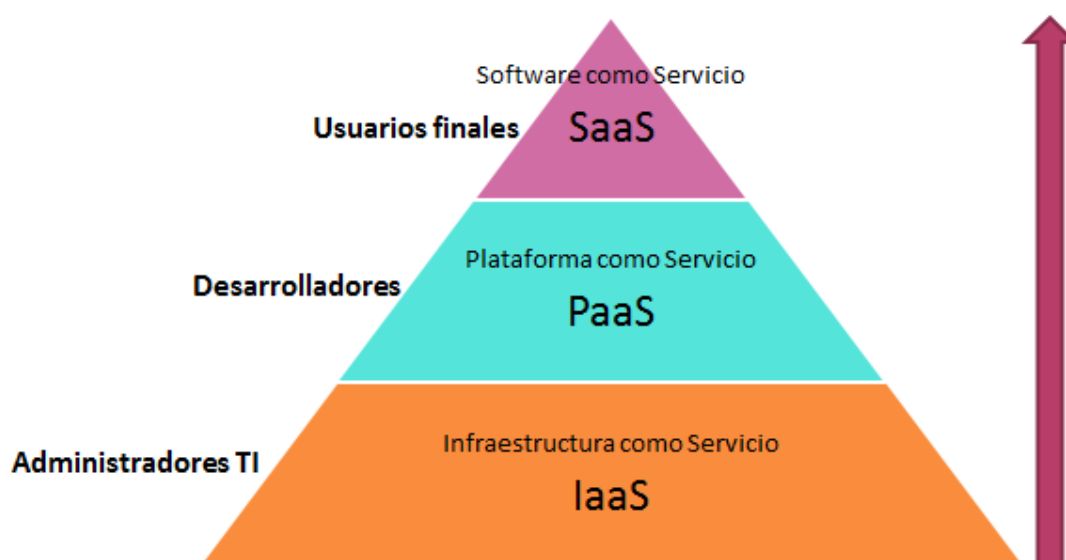


Figura 3. Modelo de servicios cloud computing

2.3.1 Infraestructura como servicio (IaaS)

IaaS, *Infrastructure as a Service*, proporciona al cliente una infraestructura de computación como un servicio usando principalmente la virtualización y donde el proveedor del servicio proporciona servidores, capacidad de almacenamiento, redes de acceso, entre otros recursos TIC. Las máquinas utilizadas en IaaS se encuentran replicadas y disponen de centros físicos de almacenamiento y procesamiento con características (como refrigeración, seguridad física y lógica, etc.) que en el caso de ser implantadas en los centros tradicionales tendrían costos altos.

IaaS está dirigido a las empresas que necesitan comisionar la implantación de sus sistemas operativos y aplicaciones en la infraestructura hardware de un proveedor externo (conocido como hosting) o que requiera de servicios de almacenamiento externo, capacidad para cálculos complejos de software de elevadas prestaciones³². Algunos ejemplos de esta infraestructura son: IBM Smart Cloud Enterprise y Amazon Web Services, cuyos servicios incluyen, almacenamiento, infraestructura de redes, máquinas virtuales, entre algunos. En el Anexo 5 se muestran algunos nombres de empresas que proveen el servicio cloud IaaS.

Los aspectos claves en la elección de IaaS frente al modelo tradicional son³³:

- En el IaaS hay más eficiencia en el uso de recursos como: sistemas informáticos, menor energía consumida por unidad de información gestionada, entre algunos.

³² Arévalo J., "Cloud Computing: fundamentos, diseño y arquitectura aplicados a un caso de estudio", Universidad Rey Juan Carlos, España, 2011, págs. 23 y 24.

³³ Arévalo J., "Cloud Computing: fundamentos, diseño y arquitectura aplicados a un caso de estudio", Universidad Rey Juan Carlos, España, 2011, págs. 44 y 45.

- El proveedor del servicio al unificar la gestión de los recursos físicos, reducirá el tiempo de los recursos para adaptarlos a los requerimientos del usuario de IaaS, optimizará el uso de la infraestructura y bajará los costos.
- El proveedor es dueño de los equipos utilizados en IaaS, éstos se renovarán con facilidad por estándares que facilitan la interoperabilidad entre fabricantes. En cambio en los sistemas tradicionales la infraestructura es de la empresa usuaria.

Los aspectos estratégicos a tener en cuenta por la empresa al momento de seleccionar la implantación de una solución IaaS son:

En el IaaS se reduce significativamente el tiempo y costo asociado de puesta en marcha de nuevos sistemas; la capacidad de ampliación de los recursos hardware es menos costosa y más rápida que en el modelo tradicional; la disponibilidad y calidad de servicio ofrecidos están garantizados la mayor parte del tiempo; y la reducción significativa de la inversión en recursos para garantizar la disponibilidad del sistema.

2.3.2 Plataforma como servicio (PaaS)

PaaS, *Platform as a Service*, es un entorno de software en el cual un desarrollador puede crear y personalizar soluciones con las herramientas de desarrollo que la plataforma ofrece. En este modelo, los clientes se despreocupan del hardware e interactuar con el software para efectuar acciones como desarrollar, implementar y administrar aplicaciones; ya que el PaaS provee a los clientes de un Framework que puede incluir diversos lenguajes de programación y entornos de ejecución.

José Antonio Olivares, gerente de IBM Ecuador, manifestó que el Grupo Difare cambió su modelo de administrar 74 servidores por hosting de alta disponibilidad con

centro de contingencia. Los beneficios que obtendrán son menores costos de mantenimiento, energía, espacio y recursos en el área de TIC que serán dirigidos a innovaciones que respalden a la empresa en su objetivo de crecimiento³⁴. En el Anexo 6, se presentan algunos ejemplos de nombres de empresas que proveen el servicio cloud PaaS.

Los aspectos claves en la elección de PaaS frente al modelo tradicional son³⁵:

Calidad final: A diferencia del modelo tradicional en PaaS la creación de la aplicación se realiza en un entorno unificado que será utilizado por sus empresas usuarias.

Interoperabilidad con otros sistemas en línea: PaaS facilita el acceso a las aplicaciones y datos disponibles en tiempo real mediante una conexión Internet y al estar agrupados les permite actualizar automáticamente las conexiones de sus recursos lo cual supone una ventaja respecto al desarrollo realizado en el modelo tradicional. Asimismo, PaaS utiliza frecuentemente una infraestructura IaaS beneficiándose de sus ventajas como ampliar o reducir los recursos físicos eficientemente.

Los aspectos técnicos para la elección de PaaS son:

- La tecnología a usarse en las aplicaciones debe ser compatible al sistema.
- PaaS permite ampliar los recursos disponibles para la aplicación; sin embargo, la gestión de los datos es crítica en este modelo y se requiere conocer los niveles de seguridad.

³⁴ Difare e IBM, "Grupo Difare cambió de proveedor PaaS", revista Computerworld, No. 247, Quito, pág. 6, 2013.

³⁵ Arévalo J., "Cloud Computing: fundamentos, diseño y arquitectura aplicados a un caso de estudio", Universidad Rey Juan Carlos, España, 2011, págs. 46 y 47.

Los aspectos económicos en la elección de PaaS frente al modelo tradicional son: los proveedores PaaS ofrecen un periodo de pruebas sin costo; tarifa fija por uso de los recursos del sistema y servicio gratuito limitado a una cantidad diaria de utilización.

2.3.3 Software como servicio (SaaS)

SaaS, *Software as a Service*, consiste en la distribución de software donde la empresa proveedora administra, mantiene y monitorea los recursos que estará a disposición del cliente durante el tiempo que lo haya contratado. SaaS provee el software y todos los recursos TIC, y esto se debe porque el software está desarrollado como un servicio de hosting para ser accedido a través de Internet. Los requisitos mínimos que los servicios SaaS deben proporcionar a los usuarios son: rendimiento, privacidad en las comunicaciones y datos, monitoreo de la aplicación, acceso a los datos, entre otros aspectos.

Algunas empresas como Cobiscorp, está definiendo su estrategia y adaptando sus productos a este modelo. Al momento cuenta con más de 10 clientes en el modelo ASP (Proveedor de Servicios de Aplicación) y está migrando el modelo de gestión y servicios a SaaS tanto en el mercado latinoamericano como en el estadounidense para dar servicios financieros al sector bancario³⁶. En el Anexo 7, se detallan algunos nombres de empresas que ofertan el servicio cloud con el modelo software como servicio (SaaS).

El modelo cloud SaaS se diferencia de las aplicaciones del modelo tradicional en³⁷:

³⁶ "Empresas de software ecuatorianas analizan y se preparan para SaaS", revista Computerworld, No. 241, Quito, pág. 22, 2012.

³⁷ Arévalo J., "Cloud Computing: fundamentos, diseño y arquitectura aplicados a un caso de estudio", Universidad Rey Juan Carlos, España, 2011, págs. 49 y 50.

Costo: Las aplicaciones tradicionales tienen un costo inicial alto por la adquisición de las licencias de derecho de su uso para cada usuario. Mientras que, para las aplicaciones SaaS el costo se basa en el periodo de uso.

Administración informática: Las empresas que usan software mediante el modelo tradicional necesitan un departamento TIC para su implantación y administración de la infraestructura informática, seguridad de los sistemas y problemas de disponibilidad. Pero, en el modelo cloud SaaS el proveedor de servicios gestionará todas estas responsabilidades.

Independencia de las mejoras en las aplicaciones: El proveedor de SaaS se encarga de instalar, mantener y actualizar las aplicaciones para el cliente.

Los aspectos técnicos a tener en cuenta por las empresas usuarias al momento de optar por soluciones SaaS son³⁸:

- Empresas que necesitan aplicaciones específicas a sus necesidades y cuya adaptación a partir de software SaaS es costosa económica o técnicamente para los proveedores de servicios. En esos casos, las empresas usuarias deberán desarrollar un software concreto que satisfagan sus propósitos.
- Considerar el tipo y la cantidad de datos a transmitir a las aplicaciones de la empresa usuaria; puesto que, las aplicaciones SaaS sólo deben transmitir la información estrictamente necesaria.

A nivel estratégico, algunas empresas usuarias presentan cierta resistencia a utilizar las funcionalidades de su gestión de manera externa. Sin embargo, se pueden realizar

³⁸ Arévalo J., "Cloud Computing: fundamentos, diseño y arquitectura aplicados a un caso de estudio", Universidad Rey Juan Carlos, España, 2011, págs. 50 y 51.

proyectos de prueba en los que se experimenten y analicen las mejoras que puede aportar el uso de SaaS.

En el aspecto económico, se compara el costo total de propiedad (TCO) de una aplicación SaaS frente al del software bajo el modelo tradicional. Aunque el costo inicial de una aplicación SaaS es inferior, este a largo plazo se incrementará por las tarifas de uso del servicio. Los factores del TCO de una aplicación incluyen el número de licencias de usuario del software o la cantidad de configuración requerida para integrar la aplicación a la infraestructura de la empresa usuaria.

2.4 Modelos de infraestructura

Las empresas por temas de seguridad prefieren tener sus datos y servicios de misión crítica in-house, mientras que las pymes por los altos costos e inversiones TIC optan por contratar espacios virtuales y por ende son las que más se benefician de los servicios cloud. En este contexto se tienen tres tipos de clouds: público, privado e híbrido.

2.4.1 Cloud computing de modelo público

La infraestructura de cloud pública está disponible para las empresas usuarias como una alternativa de uso masivo; y es propiedad de las empresas que ofertan este servicio en el cloud. (B. Sosinsky, 2011:7). En este modelo, el proveedor oferta servicios tecnológicos virtualizados que son compartidos por múltiples clientes, quienes acceden a dichos servicios a través de Internet o redes privadas virtuales en cualquier momento y lugar.

Este modelo de cloud reduce el tiempo para acceder al servicio porque no requiere de mayor inversión de capital para su implementación; se externaliza las funciones básicas TIC de la empresa usuaria cuando utiliza la infraestructura de los proveedores de servicios.

Como inconvenientes se tiene: no conocer donde están localizados físicamente los datos de la empresa usuaria; el acceso de terceros a los datos; y la dependencia de los servicios en línea (conectividad a Internet)³⁹.

International Data Corporation manifiesta que en las empresas los datos estructurados y no estructurados crecen en un 60% anual, de ahí que los *big data*, se están convirtiendo en un problema para las empresas. Los proveedores de cloud públicos ofrecen alternativas para alojar sus bases de datos sin utilizar su propio hardware y a su vez facilitan la capacidad de escalar sus bases hacia una gran capacidad. El mercado de servicios de base de datos y herramientas de cloud parece incrementarse y Network World menciona a diez de estos proveedores: Amazon Web Services, EnterpriseDB, MongoLab, Microsoft Azure, Rackspace, Garantía Data, SAP, Xeround, Google Cloud SQL y StormDB⁴⁰.

2.4.2 Cloud computing de modelo privado

La infraestructura de cloud privado es asignada y operada para uso exclusivo del usuario que contrata estos recursos. Este modelo de cloud es administrado por el usuario o un tercero. (B. Sosinsky, 2011:7). Es una emulación del cloud público pero en una red privada porque ofrece los mismos servicios que éste con la ventaja que la empresa usuaria cuenta con sus recursos en forma exclusiva. Esto le permite tener el control de su infraestructura, seguridad y siempre conoce la localización física de sus recursos.

Los principales inconvenientes de este modelo son similares en parte al modelo tradicional. Es decir, para la ampliación de los recursos destinados a nuevas necesidades se requiere que la empresa proveedora inicie un proceso de adquisición para nuevos

³⁹ ONTSI, "Cloud Computing. Retos y Oportunidades". Mayo 2012. pág. 19.

⁴⁰ Butler B, "10 de las más útiles bases de datos en la nube", revista Computerworld, No. 247, Quito, págs. 16 y 17, 2013.

servidores, espacio de almacenamiento, etc., antes de hacer uso de ellos. Por el contrario, a lo ofrecido por los cloud públicos donde ampliar los recursos se reduce a simplemente configurarlos (contratar) en la aplicación del proveedor de cloud público⁴¹.

2.4.3 Cloud computing de modelo híbrido

El cloud híbrido se forma cuando un cloud privado es complementado con la capacidad computacional de un cloud público. Puede ofrecer un acceso estandarizado o personalizado a los datos y aplicaciones. (B. Sosinsky, 2011:7). El cloud híbrido combina y se beneficia de las características de los modelos: público y privado. Esto permite aumentar la capacidad del cloud privado con los recursos de un cloud público para mantener niveles de servicios adecuados frente a rápidas fluctuaciones y necesidades de la carga de trabajo.

Para Oscar Benavidez, director de TI de Merck Ecuador, la tendencia en las empresas multinacionales es a centralizar, globalizar, regionalizar todo en clouds privados o híbridos dependiendo del tamaño de la empresa. De acuerdo a Juan José Maldonado, director de TI de Pronaca, para integrarse al cloud, la empresa debe tener un plan de cloud computing de 3 a 5 años, y a través de un proceso va alojando los servicios en el cloud al firmar un contrato con un proveedor, crean juntos aplicaciones e implementan una plataforma, software e infraestructura como servicio según sus requerimientos. La empresa evalúa el valor generado por esas decisiones y lo que va a conseguir es un cloud mixto; tal como lo han realizado las empresas Pronaca y Merck⁴².

⁴¹ ONTSI, "Cloud Computing. Retos y Oportunidades". Mayo 2012. pág. 20.

⁴² Agila S, "En el camino las nubes híbridas y privadas", revista Computerworld, No. 247, Quito, pág. 13, 2013.

2.5 Beneficios

Los principales beneficios que se obtienen al adoptar el modelo de gestión cloud computing desde el punto de vista del negocio son: Reducción de costos operativos y administrativos; eficiencia en la utilización de recursos, costo basado en uso, calidad del servicio y fiabilidad. Una breve descripción se encuentra en el Anexo 8.

Los beneficios también pueden ser apreciados desde la perspectiva de: la economía global, empresas (económico-financiero; garantía en el servicio; rapidez y facilidad; ventaja tecnológica; y responsabilidad social), y ciudadanos (transparencia y mayor competitividad). Estos son descritos en el Anexo 9.

2.6 Desventajas

Entre las desventajas del modelo de gestión cloud se mencionan⁴³:

- La pérdida del control de datos, aplicaciones y servicios, porque la centralización de las aplicaciones y el almacenamiento de los datos fomentan mayores niveles de dependencia en los proveedores de servicios cloud.
- La disponibilidad de las aplicaciones depende de la calidad en el acceso a la red Internet o enlaces WAN; y al no encontrarse los datos sensibles de la empresa dentro de ella, se crea una alta vulnerabilidad por la sustracción de los mismos.
- La confiabilidad de los servicios que proporcionan los proveedores de cloud depende de su solvencia tecnológica, financiera y de gestión. Además, el surgimiento de nuevos negocios o alianzas entre empresas podrían crear monopolios y un incremento excesivo en estos servicios.

⁴³ IMAGINAR, "TIC para el desarrollo: Computación en la nube", http://www.imaginar.org/iicd/fichas/05_Cloud_computing.pdf, visitado en diciembre 2012.

Otras desventajas relacionadas al cloud son: servicios poco personalizables, alta latencia, privacidad y seguridad. Estas son detalladas en el Anexo 10. Este conjunto de desventajas es el que el gerente de TIC conjuntamente con su equipo debe evaluar e identificar los posibles problemas que se puedan suscitar para decidir si la solución cloud es viable y conveniente para los intereses de su empresa.

2.7 Riesgos

La adopción a un nuevo modelo de gestión siempre implica la posibilidad de enfrentar nuevos riesgos; pero, para eso es importante determinar si es conveniente afrontarlos y plantear soluciones. Los riesgos más comunes asociados al cloud son posibles: pérdida de datos, caída del servicio y conflictos tecnológicos; detallados en el Anexo 11.

Sobre este tema, Alexander Toro de Technical Manager APR de Bureau Veritas Certification, comenta que: si las empresas implementan un modelo de gestión de seguridad bien estructurado, ajustado a las reales necesidades y cumpliendo los principios de los sistemas de gestión, las empresas estarán preparadas para afrontar los cambios tecnológicos y la evolución de los riesgos y amenazas de seguridad que constantemente se presentan⁴⁴.

De lo anterior, se concluye que al migrar al cloud los riesgos relacionados a la inversión u operación tecnológica que podrían generarse de las actividades de la empresa usuaria son reemplazados por los riesgos derivados de un posible incumplimiento o falla del proveedor de servicios. De ahí que, se puede tratar los riesgos a través de condiciones contractuales o SLA (acuerdos de nivel de servicio) previamente establecidos bajo el cual se estipulen retribuciones por parte del proveedor de servicios.

⁴⁴ Herrera A., "Seguridad en tiempo de la nube computacional", revista Computerworld, No. 214, Quito, pág. 16, 2010.

Para Christian Linacre, Gerente de Seguridad y Privacidad de Microsoft Latinoamérica, los servicios en el cloud mejoran la productividad y crean nuevos modelos de negocios, pero, genera retos a nivel de seguridad, privacidad y cumplimiento normativo.

Algunos de los desafíos del cloud son: falta de formación conceptual del personal de sistemas para distinguir qué servicios y datos deben ser trasladados al cloud; falta de orientación a los futuros usuarios para potenciar la adquisición tecnológica que estimule el proceso de desarrollo de soluciones cloud; y la rigidez presupuestaria entre partidas de inversión y gasto, obstaculizan la evolución desde modelos de autoprestación (basados en inversión) a modelos de consumo de servicios cloud (basados en gastos) ⁴⁵.

2.8 ¿Cuál es el enfoque correcto de “Pay As You Go” en el cloud?

Para obtener los mayores beneficios del modelo cloud se deben considerar los siguientes cinco elementos⁴⁶: diseño, operación, finanzas, consecución y gestión. Una breve descripción de estos elementos se encuentra en el Anexo 12.

Este trabajo de investigación, pretende presentar al cloud computing como el modelo de gestión más conveniente luego de conocer sus antecedentes y entorno, y que facilitaría el monitoreo y administración de la infraestructura TIC dados los requerimientos de la Corporación y alternativas tecnológicas actualmente disponibles. Es decir, identificar sustentadamente los beneficios del plan propuesto por el staff TIC que apoya activamente al desarrollo del negocio, y este desarrollo va de la mano de las ofertas de productos y servicios que ofrece el mercado tecnológico.

⁴⁵ Fundación ideas, “Cloud Computing”, http://www.fundacionideas.es/sites/default/files/pdf/DT-Cloud_Computing-Ec.pdf, visitado en diciembre 2012.

⁴⁶ Golden B., “El nuevo modelo de seguimiento de la asignación de costos para las aplicaciones en la nube”, revista Computerworld, No. 245, Quito, pág. 21, 2012.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE LA EMPRESA

3.1 ANTECEDENTES

Los aeropuertos son entidades comerciales complejas y medios vitales para fomentar el desarrollo local, nacional e internacional de un país, y su infraestructura es clave para alcanzar los objetivos de negocios en términos de: capacidad, operaciones, desempeño financiero, inversiones de capital, entre otros. La infraestructura de los aeropuertos comerciales cuenta con las instalaciones para las operaciones de embarque y desembarque de pasajeros, equipajes y carga, así como, para el aterrizaje, despegue y movimiento en tierra de aeronaves y sus actividades de estacionamiento, servicios y mantenimiento. Los operadores aeroportuarios deben interactuar y complementarse con múltiples entidades como: aerolíneas nacionales e internacionales, proveedores de servicios conexos, entidades gubernamentales, aeronáuticas y ambientales, y sujetarse a las regulaciones locales e internacionales; a fin de optimizar y fortalecer a este sector.

En el Ecuador, los aeropuertos eran gestionados por la entidad gubernamental DGAC; pero, en Diciembre del 2001 el Decreto No. 885 del Registro Oficial concede la administración, mejoramiento, construcción, operación y mantenimiento de los aeropuertos a sus municipios. El Aeropuerto Internacional de Quito fue concesionado a la Canadian Commercial Corporation (CCC), sus facultades aplica al actual y nuevo aeropuerto de Quito; y cuyas responsabilidades son ejecutadas mediante la Corporación Quiport, la misma que a su vez contrató a ADC&HAS Management Ecuador S.A.⁴⁷.

⁴⁷ Tribunal Constitucional, Registro oficial No. 198, Decreto 885, 2000

3.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La Corporación ADC & HAS Management Ecuador S.A. es una alianza estratégica entre la filial de Desarrollo del Sistema de Aeropuertos de Houston (HAS), la Corporación de Desarrollo de Aeropuertos (ADC) de Canadá y OMERS Inversiones Estratégicas. ADC y HAS participan con su experiencia operativa en el desarrollo de proyectos de privatización de aeropuertos en todo el mundo y como socio capitalista / operador en consorcios que buscan estas oportunidades. La Corporación ADC&HAS Management Ecuador S.A. surge por la necesidad de operar y mantener el actual y nuevo aeropuerto de Quito, y consolidarse posteriormente en los aeropuertos de San José y Liberia en Costa Rica; y cuya misión y visión se reflejan en los siguientes enunciados⁴⁸:

Misión: *“Somos la Operadora del Aeropuerto de Quito dedicada a exceder las expectativas de sus clientes.”*

Visión: *“A corto plazo operar el AIMS, manteniendo los estándares de calidad dentro de las condiciones limitantes existentes, así como planificar una transición exitosa del NAIQ. A mediano plazo, abrir el nuevo aeropuerto superando el nivel de calidad alcanzado en el aeropuerto actual. A largo plazo, convertirnos en una empresa que brinde asesoramiento a otros aeropuertos.”*

La misión y visión de la Corporación están orientadas a captar y aprovechar los ingresos que se generan en el sector aeroportuario por el creciente volumen de tráfico de pasajeros que utilizan la terminal aérea; mediante la planificación e implementación de proyectos tendientes a conseguir los objetivos organizacionales que están enfocados en:

⁴⁸ ADC&HAS Management Ecuador S.A., “Manual de Inducción y Cultura Organizacional”, Ecuador, 2011.

- Operar el Aeropuerto en el marco de los presupuestos aprobados para cada periodo.
- Mantener la Certificación del Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre.
- Aperturar y operar el Nuevo Aeropuerto de Quito de acuerdo a las condiciones establecidas en el contrato de concesión y construcción.
- Proveer servicios confiables, seguros y eficaces para la operación de aeronaves y transporte de pasajeros dentro del estándar establecido en los indicadores de gestión.
- Conseguir nuevas concesiones aeroportuarias alrededor del mundo y explotar nuevas rutas y destinos.
- Estandarización y automatización de los procesos organizacionales del negocio aeroportuario.
- Desarrollar competencias en administración, operación, mantenimiento e implementación de servicios aeroportuarios.

Los objetivos organizacionales están vinculados con la visión de la Corporación y su seguimiento está definido en los indicadores descritos en el Anexo 13.

Mediante su infraestructura física, operacional, tecnológica y servicios aeronáuticos respaldados por sus certificaciones internacionalmente reconocidas, se brindan las facilidades para que las aerolíneas y empresas conexas puedan entregar sus servicios a los pasajeros y público en general, mediante la búsqueda constante de la eficiencia y la automatización de sus procesos aeroportuarios.

3.2.1 Cadena de Valor

ADC&HAS es una empresa de servicios donde su giro (*core*) del negocio es la provisión, operación y mantenimiento de servicios aeroportuarios. La cadena de valor de la

figura es una abstracción de la cadena de valor de la Corporación, que por situación de complejidad de sus interacciones y por situaciones de confidencialidad no ha sido expuesta.



Figura 4: Abstracción de la cadena de valor de ADC-HAS

Fuente: Juan Carlos Andrade, trabajo de aplicación asignatura de Gerencia de Operaciones, UASB.

3.2.2 Propuesta de valor

La propuesta de valor de la Corporación es **llave en mano** porque proporciona soluciones a medida de las necesidades y preferencias específicas de la Operadora del Aeropuerto de Quito. La estrategia de la propuesta de valor es **intimidad con el cliente**, porque todos sus esfuerzos se enfocan en apoyar y fortalecer las estrategias y objetivos organizacionales de su cliente; puesto que, para la *Corporación la eficiencia de su cliente es lo más importante*. Las características con las que ADC&HAS compite son: fiabilidad y rapidez en la entrega de servicios.

3.2.3 Ventaja competitiva

La empresa se ha enfocado en la búsqueda y desarrollo de una *estrategia de diferenciación* mediante:

- Convenios y alianzas extranjeras para consolidar nuevas concesiones y generar nuevos modelos del negocio en el sector aeroportuario como: ser miembros de la ACI-LAC, tener el respaldo internacional de Airport Development Corporation (Canadá), Houston Airport System (Estados Unidos) y AECON-AG (Brasil), y una fuerte columna financiera.
- La certificación de calidad ISO 9001:2008 y el permanente mejoramiento de sus políticas, procesos y procedimientos.

Con estos propósitos y al ser el único aeropuerto en la ciudad de Quito y sus alrededores, la Corporación apoyó y trabajó para cumplir con las regulaciones nacionales e internacionales para el transporte de pasajeros y carga, y de esta manera el Aeropuerto de Quito obtenga el Certificado de Aeropuerto de la OACI Anexo 14, certificados de cumplimiento ambientales y reconocimientos por el desarrollo de actividades de responsabilidad social.

3.2.4 Requerimientos de clientes

ADC&HAS interactúa con clientes de aerolíneas y pasajeros nacionales e internacionales generalmente enfocados a la clase media-alta, viajeros frecuentes y en los últimos años orientado a la clase media-baja movidos por efectos de la migración hacia otros países. La siguiente figura muestra algunas de las diferentes interacciones.



Figura 5: Interacciones del Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre de Quito.

Elaborador por: Juan Carlos Andrade

Brevemente se menciona algunos de los requerimientos de servicios de dos de los grupos de clientes.

Pasajeros:

- Orientación e información de vuelos.
- Atención eficiente de las aerolíneas.
- Atención amable y oportuna del personal de las diferentes entidades del aeropuerto.
- Procesos ágiles en el cobro de sus servicios.
- Comodidad y opciones de ocio durante su espera.
- Comprar recuerdos, perfumes, bebidas y otros bienes libres de impuestos.
- Cortos tiempos de espera y filas de pasajeros cortas.
- Cumplir con su itinerario sin demoras ni percances.

Aerolíneas:

- Obtener servicios aeroportuarios confiables para sus vuelos.
- Obtener asesoría e información exacta sobre sus rutas y destinos.
- Facturación correcta y oportuna por los servicios recibidos.
- Sistemas de información eficientes que faciliten su gestión operacional–aeroportuaria.
- Procesos eficientes para el flujo de sus pasajeros y de sus actividades operacionales.
- Cumplir con su itinerario sin demoras ni percances.

3.2.5 Servicios

En base a definiciones del sector de la aviación, los aeropuertos comerciales proveen diferentes servicios en base a sus objetivos y determinadas estrategias comerciales; pero, generalmente se los clasifica en:

Servicios Regulados: Los ingresos por servicios aeronáuticos están sujetos a regulación tarifaria por parte del organismo de control aeronáutico de cada país. Generalmente, representan el 80% de los ingresos en un aeropuerto e incluyen: las tarifas cobradas por cada pasajero de partida, revisión de pasajeros y su equipaje de mano, tarifas de aterrizaje de aeronaves, estacionamiento en plataforma de las aeronaves, luces, puentes de embarque, Servicio de Uso de Terminal (TUT), Servicio de Control de Tráfico Aéreo (ATC), entre otros servicios complementarios.

Servicios No Regulados: Los ingresos no aeronáuticos provienen de la operación de actividades como: incinerador, estacionamientos de vehículos, renta de espacios para restaurantes, tiendas, sala VIP, publicidad, entre otros.

3.2.6 Competencia

El mercado aeroportuario es un oligopolio cuyos competidores en el país son: el gobierno central y las empresas a cargo de la concesión de los 2 principales aeropuertos. La concesión de los aeropuertos de las 2 principales ciudades genera la mayor cantidad de ingresos económicos; mientras que, el gobierno central tiene bajo su responsabilidad el mayor número de aeropuertos, los cuales son subsidiados porque el objetivo de su operación tiene un fin social, turístico y logístico. Los competidores en este sector son:

- El Aeropuerto Internacional José Joaquín de Olmedo concesionado a la empresa TACSA (Aeropuertos Argentina).
- Los aeropuertos gestionados por el estado ecuatoriano a través de la Dirección General de Aviación Civil DGAC. La mayoría de estos aeropuertos no disponen de una infraestructura moderna y acorde a las necesidades de la industria de la aviación actual, por esta situación, desde el año 2009 la DGAC, el Ministerio de Obras Públicas y la Subsecretaría de Transporte Aeronáutico se encuentran trabajando para el mejoramiento de la “Red Aeroportuaria” y en la construcción de nuevos aeródromos.

Actualmente, Ecuador posee 4 aeropuertos internacionales: Mariscal Antonio José de Sucre en Quito, José Joaquín de Olmedo en Guayaquil, Eloy Alfaro en Manta y el aeropuerto de Latacunga.

Las fuerzas o factores externos con los que el Operador del Aeropuerto de Quito interactúa son descritos en la siguiente figura:



Figura 6: Fuerzas que mueven la competencia en el sector aeroportuario en el Ecuador.

Elaborado por: Juan Carlos Andrade

3.2.7 Resumen de análisis FODA

El resultado del análisis FODA de la Corporación se resumen en la siguiente tabla y una breve descripción de los factores internos y externos con los que interactúa la Corporación se presenta en el Anexo 14:

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Capacidad de los niveles directivos para conseguir la alianza con el único aeropuerto en la ciudad de Quito con categoría Internacional-Nacional de pasajeros y carga	Implementar uno de los proyectos más importantes de la ciudad y del país.
Alianzas con empresas extranjeras en administración de aeropuertos: Houston Airport System (HAS) de Estados Unidos y Airport Development Corporation (ADC) de Canadá	Implementadores y administradores en infraestructura de servicios aeroportuarios dentro y fuera del país.
Conocimiento y recursos para apoyar en la obtención de certificaciones operacionales-aeroportuarias como: Certificado de Aeropuerto según Anexo 14 de OACI e ISO 9001:2008	Proyección como consultores en la administración, operación y mantenimiento de aeropuertos.
Orientación al cumplimiento de las regulaciones y conciencia sobre la protección ambiental y social.	Incrementar el número de alianzas estratégicas (internas y externas). Ganar nuevos aeropuertos bajo el modelo de concesión en otros países.
Personal motivado con el éxito de los proyectos.	Estandarización de procesos aeronáuticos, operacionales y administrativos
Capacidad para acceder a personal externo especializado (consultores).	Implementar nuevas tecnologías de información y maneras más eficientes de construcción e ingeniería para el NQIA.
DEBILIDADES	AMENAZAS
Los objetivos estratégicos no son comunicados adecuadamente. El BSC aún no ha sido desplegado correctamente en la Corporación	Recesión económica mundial está afectando a ciertos mercados (líneas aéreas).
Falta de una gestión integral de proyectos a nivel corporativo. No todos los proyectos están alineados a la estrategia corporativa.	Decisiones estratégicas dependen de los acuerdos que se logren concretar entre corporaciones y el Estado.
El área Financiera e IT ha impulsado la implementación de BI, pero la Corporación aún no se beneficia del potencial de los sistemas de información gerencial para el análisis y toma de sus decisiones	Decisiones gubernamentales podrían eliminar las concesiones a la empresa privada y administrarlas a través el sector público.
La ubicación física y el estado actual de las carreteras ha provocado un aumento en la tasa rotación de su personal y la selección de nuevos proveedores locales	Eventos naturales y sociales pueden afectar las operaciones e itinerarios lo cual se traduce en retrasos y suspensión de las operaciones.
Se incrementa los costos para acceder a varios recursos y servicios colaterales que no se encuentran cerca a la nueva ubicación física de sus instalaciones.	Accidentes graves provocados por actores sobre los cuales no se tiene control directo puede causar retrasos y suspensión de las operaciones.
	Decisiones gubernamentales o regulaciones de los entes de control que se emiten en forma repentina afectan continuamente a algunos de los procesos y actividades internas.

Tabla 5: Resumen del análisis FODA de ADC-HAS.

Elaborado por: Juan Carlos Andrade, trabajo de aplicación asignatura de Estrategia Empresarial, UASB.

3.2.8 Mapa estratégico propuesto

El balanced score card (BSC) planteado en el Anexo 15 vincula las estrategias organizacionales y los relaciona con las acciones que desarrollará el equipo del trabajo del CIO. Para esto, el CIO realizó lo siguiente: evaluar la misión de la Corporación (*“Somos la Operadora del Aeropuerto de Quito...”*), su visión (*“[...] operar el AIMS, [...] planificar una transición exitosa del NAIQ. [...] abrir el nuevo aeropuerto superando el nivel de calidad alcanzado en el aeropuerto actual. [...]”*), sus objetivos organizacionales

(Aperturar y operar el Nuevo Aeropuerto de Quito de acuerdo a las condiciones establecidas en el contrato de concesión y construcción) y generar tácticas y acciones (utilizar tecnologías vigentes). Dentro de estas tecnologías tenemos las TIC y una de esas herramientas tecnológicas es el modelo de gestión cloud computing.

El cuadro de mando integral parte de la premisa que los resultados financieros no son suficientes para explicar y trasladar la estrategia a todos las áreas de la Corporación y convertirla en objetivos de impacto estratégico. El resultado financiero de una estrategia es el *output* o consecuencia de la interacción eficiente de sus capacidades y procesos que propicien la máxima eficiencia y satisfacción en sus clientes⁴⁹. Por esta, razón el CIO para contribuir en la mejora de la productividad realizó las siguientes acciones:

Aprendizaje y conocimiento: *Fortalecer su experiencia en la implementación, administración, operación y mantenimiento de servicios aeroportuarios en el actual aeropuerto para mejorarlo en el nuevo aeropuerto. Para esto, el staff de la Corporación planificó y ejecutó varios conjuntos de actividades relacionados con el proceso de transición hacia el nuevo aeropuerto de Quito dentro del tiempo, costo y calidad suscritos.*

Dentro de las acciones que el CIO y su staff realizaron en el proceso de transición de sus operaciones hacia el nuevo aeropuerto fue seleccionar el modelo de gestión cloud computing como la herramienta tecnológica que le permite el acceso rápido a las capacidades escalables de TIC y que apoyaría a este propósito. Posteriormente, el staff implementó estructuras de base de datos y distribuyó los componentes de las aplicaciones en una infraestructura de servidores y comunicaciones cloud IaaS – privado y tradicional;

⁴⁹ Montalvo D., "La organización, Estrategia y personas", UASB, 2010, pág.5.

precautelando los menores intervalos de tiempos de interrupciones en sus servicios (transición) y buscando la explotación del portafolio de servicios (aplicaciones).

Procesos Internos: *Garantizar el cumplimiento de la operación y mantenimiento de los servicios aeroportuarios según el contrato y operar el NAIQ con los estándares de calidad (ISO 9001).*

El staff contribuye a la estrategia de la Corporación asegurando su infraestructura tecnológica mediante la definición de procesos y procedimientos de: administración, monitoreo, mantenimiento y soporte, y posteriormente orientando sus proyectos a los procesos y servicios organizacionales. Para esto, se adoptó el modelo de gestión cloud IaaS - privado para la implementación de varias de sus aplicaciones, mismas que deben integrarse con otras aplicaciones implementadas bajo el modelo tradicional.

Cliente: *Aumentar la capacidad de operaciones aéreas en el nuevo aeropuerto de Quito.*

El CIO y su staff contribuyen a esta estrategia mediante la proyección e implementación de la infraestructura necesaria para soportar nuevos flujos de clientes y usuarios. Implementando servicios TIC (Wifi, FIDS, CUTE, entre otros) que permitan a las otras áreas de la Corporación como Operaciones, Comercial y Servicio al Cliente, aprovechar estas facilidades para generar nuevos paquetes o criterios de negocios en la provisión de servicios corporativos. En la sección de Cultura del ítem 4.1.2, se describe el ejemplo del upgrade de la plataforma de una de las aplicaciones que forman parte de los servicios aeroportuarios (CUTE).

Finanzas: *Operar el aeropuerto en el marco de los presupuestos.*

La Corporación necesita una alternativa tecnológica que le permita acceder a los servicios TIC sin fuertes inversiones iniciales; pero, manteniendo el rendimiento y funcionalidades de sus aplicaciones y servicios. El cloud surge como una alternativa a las desventajas intrínsecas que presenta las opciones TIC tradicionales y su aceptación se debe a la sustitución de los recursos TIC propios que demandan de altas inversiones y trabajo interno, por servicios TIC provistos mediante enlaces de datos dedicados de acuerdo a la demanda y de manera flexible y escalable.

3.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La Corporación está estructurada jerárquicamente como se muestra en el organigrama del Anexo 1 y funcionalmente se encuentra organizada en las áreas operacionales y de apoyo; las mismas que han permanecido inalterables en estructura incluso en el periodo de transición entre aeropuertos. El área operacional desarrolla las principales actividades de la Corporación como: seguridad aeroportuaria, servicio de salvamento y extinción de incendios, construcción y mantenimiento de la infraestructura física, seguridad industrial y de ambiente, servicio al cliente, entre otras. En el área de apoyo se ejecutan las actividades administrativas, financieras, tecnológicas, de auditoría y de seguimiento del plan de calidad y transición; que contribuyen directa e indirectamente con el área operacional⁵⁰.

Los lineamientos globales de la Corporación están agrupados bajo los criterios de: seguridad, servicios para los clientes, ambiente, recursos humanos y rentabilidad.

⁵⁰ Andrade J., "Formulación de una metodología estratégica de gestión de proyectos para la implementación de las aplicaciones de software en la Corporación ADC-HAS Management Ecuador", Universidad Andina Simón Bolívar, 2011, pág. 30.

3.4 SITUACIÓN ACTUAL DE LAS APLICACIONES CASO DE ESTUDIO

Para la descripción de la situación actual de las aplicaciones de la Corporación se hará referencia al estudio realizado en la Monografía del mismo autor del presente trabajo (2011, 30 y 31). Porque al aplicar los conocimientos aprendidos durante el periodo de Especialización y durante la ejecución de la Monografía para dicha titulación se planificó y en forma progresiva se reestructuró a la mayoría de las aplicaciones que no se conceptualizaron e implementaron en base a una arquitectura tecnológica.

Estas aplicaciones fueron organizadas y catalogadas en un inventario de activos TIC que son descritas en los Anexos 16 y 17, donde se encuentran especificadas los nombres de las base de datos y algunas de las aplicaciones que utilizan los sistemas que permiten administrar, operar y monitorear, entre otros: procesos administrativos, financieros y contables, recursos humanos y diferentes tipos de reportes; que en definitiva enmarcan la operación aeroportuaria actual de la organización; y que han sido clasificadas en los siguientes grupos funcionales de servicios:

- **Autenticación y comunicaciones:** Active directory, DNS, DHCP, WSUS, antivirus, antispam, Internet mediante proxy y correo electrónico.
- **Facturación aeroportuaria:** consolidación de la facturación y reportes estadísticos.
- **Administrativas:** gestión de recursos humanos, mantenimiento, ERP y BI.
- **Documentales:** gestión de ISO 9001, documentación de acceso interno y externo para documentos finales y carpetas departamentales para compartir archivos de trabajo internos.
- **Aeroportuarias:** gestión de chequeo y embarque de pasajeros e información de vuelos.

CAPÍTULO 4: EVALUACIÓN DE LOS MODELOS DE GESTIÓN CLOUD COMPUTING Y TRADICIONAL.

Este capítulo se apoyará en las monografías de la UASB tituladas: “Análisis de un modelo de gestión cloud computing para la provisión de servicios tecnológicos, en el marco de operación del Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito (NAIQ)⁵¹” y “Formulación de una metodología estratégica de gestión de proyectos para la implementación de las aplicaciones de software en la corporación ADC-HAS Management Ecuador⁵²”, para la descripción de la implementación de las soluciones adoptadas en la Corporación y sus beneficios o impactos desde el punto de vista organizacional, tecnológico y financiero.

Lo anterior se complementará con los artículos de la revista ComputerWorld (desde el año 2011 hasta la actualidad), y en la experiencia profesional adquirida por el autor de este trabajo al implementar un modelo cloud y otros proyectos de implementación de aplicaciones y servicios TIC. Posteriormente, se contrastará y complementará con el conocimiento y experiencia de otros profesionales TIC y de cloud en el Ecuador.

Para terminar comentando lo publicado en el artículo de Harvard Business Review titulado “TI no importa”, y que en esencia Carr, publicó: “TI se ha convertido en una mercancía como la electricidad. Ya no es un diferenciador sostenible” y los administradores

⁵¹ Boada C., "Análisis de un modelo de gestión cloud computing para la provisión de servicios tecnológicos, en el marco de operación del Nuevo Aeropuerto de Quito (NAIQ)", Universidad Andina Simón Bolívar, 2011.

⁵² Andrade J., "Formulación de una metodología estratégica de gestión de proyectos para la implementación de las aplicaciones de software en la Corporación ADC-HAS Management Ecuador", Universidad Andina Simón Bolívar, 2011.

de TI son poco innovadores y deben dedicarse a reducir los costos y riesgos de los servicios (los mismos que pueden ser trasladados a terceros)⁵³.

4.1 CRITERIO ORGANIZACIONAL

La Corporación está organizada de una manera jerárquica como se la describe en el Anexo 1. Su cultura organizacional permite que los diferentes funcionarios puedan interactuar con otros miembros de la organización y así fomentar la interacción multidisciplinaria y presentar alternativas de solución (proyectos) como iniciativas departamentales que de ser aceptadas pasan a ser corporativas. Los objetivos organizacionales son cristalizados mediante la gestión de proyectos.

Por esta razón, el CIO con su staff y luego de trabajar en el aseguramiento de su infraestructura tecnológica mediante la definición de procesos y procedimientos de: administración, monitoreo, mantenimiento y soporte, ha orientado sus proyectos a los procesos y servicios organizacionales; es decir, está cambiando su enfoque tradicional de ser un recurso destinado al soporte a ser un actor activo en la cadena de valor; de ahí, que el nuevo rol del CIO es: proveedor de servicio, administrador de información, educador, integrador, arquitecto de relaciones, estrategia y líder⁵⁴; y su misión es buscar alternativas TIC, proponer modelos de negocios y conseguir nuevas estructuras de financiamiento para su área. Al criterio organizacional en este trabajo se lo desarrolla desde las perspectivas de: estructura jerárquica, cultura, procesos y resistencia al cambio; con mayor atención en el área de TIC.

⁵³ Till J., "De TI a TE: La próxima ola de transformación de TI", revista Computerworld, No. 239, Quito, págs. 22-24, 2012.

⁵⁴ CIO Fórum Ecuador, " Los retos y desafíos del CIO están ligados al rol de la tecnología", revista Computerworld, No. 239, Quito, págs. 16 y 17, 2012.

4.1.1 Estructura organizacional

La Gerencia de ITT de la Corporación tiene la siguiente estructura organizacional:

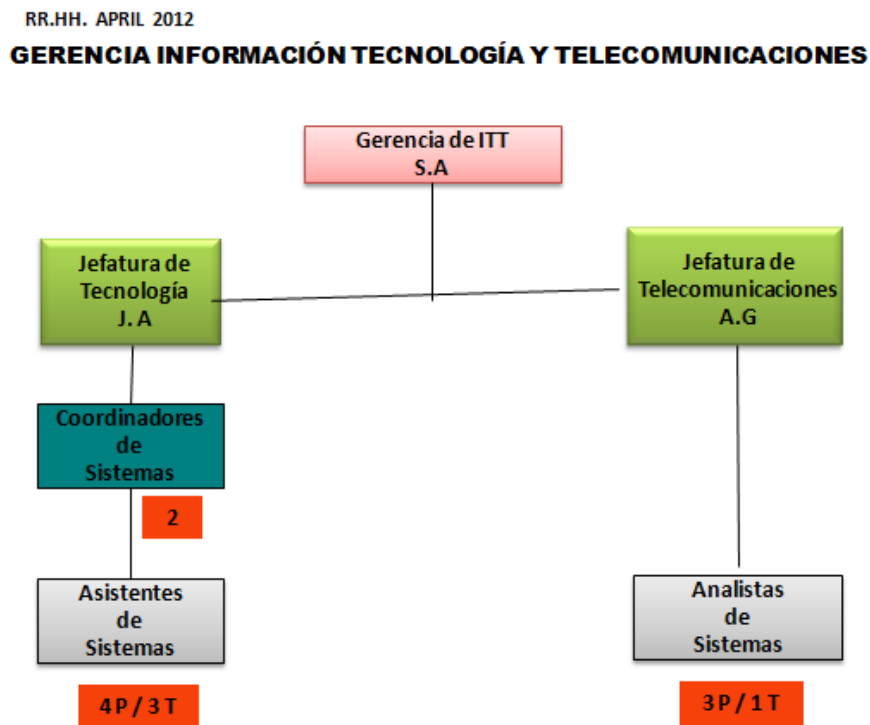


Figura 8: Estructura funcional de la Gerencia ITT
Elaborado por: Juan Carlos Andrade

TOTAL HEAD COUNT: 16

Las gerencias lideradas por el CEO de la Corporación definen los objetivos organizacionales en base a las directrices de la visión de la Corporación y de los diferentes factores externos/internos anuales. Estos objetivos (MARTE / SMART) son asociados a un conjunto de proyectos a los cuales se les asignan prioridades y los recursos necesarios. Estos proyectos son desarrollados durante periodos definidos, y al final, los resultados alcanzados son la base en el proceso de evaluación del desempeño de su personal.

Un CIO, “forma un grupo de TI eficaz cuando se asegura de que sus técnicos comprendan cómo se comportan los empleados y clientes externos”⁵⁵ según Robert Wollan, director global de gestión de ventas de Accenture. En la Corporación el CIO organiza a su equipo de trabajo y asigna proyectos. Un grupo de proyectos del área de Tecnología asociados directamente con la visión corporativa *“A corto plazo operar el AIMS, manteniendo los estándares de calidad dentro de las condiciones limitantes existentes, así como planificar una transición exitosa del NAIQ. A mediano plazo, abrir el nuevo aeropuerto superando el nivel de calidad alcanzado en el aeropuerto actual. [...]”*⁵⁶ es la provisión de los servicios tecnológicos en los 2 aeropuertos, optimizando las inversiones y sin provocar interrupciones en los servicios, ni efectos negativos en sus usuarios.

Para esto, la Corporación adoptó el modelo de gestión cloud IaaS - privado para la implementación de varias de sus aplicaciones; mismas, que deben integrarse con otras aplicaciones implementadas bajo el modelo tradicional. En este caso, la estructura organizacional del staff de TIC permaneció sin cambios (excepto en su número de integrantes en forma temporal) y no se proyecta cambios en este sentido. Los cambios si se dieron en la lista de proveedores y en el plan de capacitación de sus integrantes.

En cambio, para Mark Interrante, vicepresidente de producto de Rackspace, los cambios e impactos cuando se adopta el cloud se presentan en funciones o perfiles tecnológicos como: desarrolladores de aplicaciones, administradores de sistemas,

⁵⁵ Nash K, "CIO = estrategia de negocios / Delegación y reuniones mixtas", revista Computerworld, No. 247, Quito, pág. 20, 2013.

⁵⁶ ADC&HAS Management Ecuador S.A., “Manual de Inducción y Cultura Organizacional”, Ecuador, 2011.

arquitectos, planificadores de la capacidad y gestores de los proveedores. Sus descripciones se encuentran en el Anexo 18⁵⁷.

La estructura del grupo de trabajo del CIO no varió, porque esta ya tenía un enfoque orientado a proyectos que contribuyen directamente a la visión de la Corporación y en concordancia a su misión; es decir, el CIO tuvo un enfoque estratégico y no de soporte, como se concluye en las nuevas funciones y misiones del CIO, expresados a continuación:

- Para Levinson Meredith y otros CIOs el papel del CIO experimenta un cambio ocasionado por la globalización, la llegada del cloud, la gran cantidad de datos, nuevos requerimientos del negocio y la propagación de la tecnología de consumo. Para competir el CIO debe concretarse más en la innovación, los consumidores y menos en la infraestructura de TIC. Los CIO deben comprender el negocio y pensar en formas creativas para utilizar la tecnología con el objetivo de superar la expectativa del usuario, incrementar las ganancias, obtener mayor cuota del mercado y agilizar el desarrollo empresarial⁵⁸.
- Khalid Kark, vicepresidente y director de investigación de Forrester Research, expresa que menos del 10% de los actuales CIO trabajan orientados en el negocio. Se observa cambios en la forma de evaluar su desempeño, en las expectativas de las compañías por su CIO y la falta de competencia efectiva en términos de la habilidad de éstos por satisfacer esas necesidades. Ciertos

⁵⁷ Levinson M., "Cómo reorganizar sus habilidades de TI para la nube", revista Computerworld, No. 236, Quito, pág. 20-22, 2012.

⁵⁸ Levinson M., "¿Crisis de liderazgo en TI?", revista Computerworld, No. 235, Quito, pág. 14, 2012.

directores TI se evalúan por sus resultados en: satisfacción del usuario final, aumento de los ingresos, incremento de fuentes de ingresos, entre otros⁵⁹.

- Como buena parte de la administración e infraestructura de la compañía está en el cloud, los CIOs deben orientar sus esfuerzos a las dinámicas propias del negocio. Maldonado y Benavidez concuerdan que al estar casi todo en el cloud, las preocupaciones operativas del CIO han cambiado de proveedor de herramientas a generador de procesos como servicios y soluciones que contribuyan a una mejor gestión e innovación para la empresa⁶⁰.

Para concluir este punto, el CIO de la Corporación cuya formación es: Ingeniería en Procesos (Alemania), Maestría en Sistemas (Alemania) y MBA (Ecuador), siempre ha orientado los esfuerzos de su área en los objetivos organizacionales para satisfacer las expectativas de los *stakeholders*. En cambio, su equipo de trabajo que tiene una formación técnica (Ingeniería en Sistemas e Informática), contribuye estructurando y sustentando los proyectos y servicios a largo plazo; y siguiendo los lineamientos técnicos para evitar observaciones o no conformidades en los procesos de auditorías internas y externas.

4.1.2 Cultura

La cultura de la Corporación está basada en la búsqueda de mejores soluciones, en optimizar sus servicios y especialmente en la posibilidad que los diferentes miembros de la Corporación pueden comunicarse directamente con los miembros de otras áreas y en diferentes niveles (siempre informando a los respectivos niveles jerárquicos). Esto le ha permitido la implementación de varios servicios y estándares como: la Intranet, ISO 9001,

⁵⁹ Levinson M., "¿Crisis de liderazgo en TI?", revista Computerworld, No. 235, Quito, pág. 14, 2012.

⁶⁰ Agila S, "Rol del CIO", revista Computerworld, No. 247, Quito, pág. 13, 2013.

y procesos de migración de varios tipos de servicios de una manera relativamente rápida y con resultados favorables. Por ejemplo: *Cuando el actual Jefe de Tecnología, cumplía las funciones de Coordinador de Sistemas y por iniciativa personal decidió realizar un proceso upgrade de una de las aplicaciones que forman parte de los servicios aeroportuarios (CUTE), para lo cual efectuó las siguientes gestiones y acciones:*

- Conseguir auspicio y autorización: Este proceso de upgrade permitirá contar con la versión vigente a implementarse en la infraestructura del nuevo aeropuerto, mejorar el rendimiento de sus componentes y ampliar la compatibilidad con más periféricos y aplicaciones.
- Proceso de comunicación interno y externo: Coordinar actividades con distintas áreas entre ellas Operaciones y Servicio al cliente. Por otra parte, coordinar actividades con los diferentes niveles y áreas de las aerolíneas, como: Jefe de aeropuertos, departamentos de Sistemas y proveedores de comunicaciones.
- Logística de implementación y transición: La fase de análisis tomó como un año y la de implementación - transición 2 semanas, en 2 turnos. La diferencia horaria entre los diferentes actores exigió mayores esfuerzos en todo ámbito.

Esta iniciativa personal, se convirtió en un proyecto tecnológico multidisciplinario, que abarcó a varias empresas, tuvo un fuerte impacto positivo que fue comprobado en el proceso de provisión de servicios en el nuevo aeropuerto de Quito; y lo llevó a cabo un miembro de nivel medio mediante la cultura de autogestión de la Corporación. Puesto que, al delegar más funciones de TIC un CIO tiene más tiempo para centrarse en las estrategias, claro que no existe una fórmula que determine qué delegar y a quién.

De la misma manera, cuando el CIO solicitó a su equipo de trabajo considerar la evaluación del modelo de gestión cloud computing que inicialmente se presentaba como un contraste a los estudios realizados meses atrás sobre la alternativa de servidores Blades, alternativa que a su vez había reemplazado a los servidores individuales, su cultura le permitió comprender y absorber rápidamente lo expresado por:

- John Chambers, chairman y CEO de Cisco: “en un mundo de nubes, de proliferación de videos y dispositivos móviles, el rol de la red inteligente nunca ha sido más importante y nuestra proposición de valor a los clientes es la más fuerte que hayamos visto”⁶¹. Es un cambio de paradigma por el acceso rápido a las capacidades escalables de TIC.
- Luis Lunar, ejecutivo de Desarrollo de Negocio Cloud de IBM, en la reunión con directores TIC de las principales empresas ecuatorianas para presentar su producto Smart Cloud Computing, expresó: “Frente a las TI tradicionales, Cloud Computing es más ahorrativo ya que el pago es por servicio y uso”. Además, “que el concepto de Cloud Computing no gira en torno al tema económico sino a la estrategia y cambio culturales”. Cloud es la democratización de la tecnología, al permitir que las empresas compren tecnología sin una alta repercusión de sus egresos de capital⁶².

Entonces, el dinamismo y la apertura de la cultura de la Corporación fomentado por el ambiente que provoca el sector de la aviación, permite a sus miembros proponer, participar y liderar varios proyectos multidisciplinarios siguiendo los procedimientos

⁶¹ Chambers J., "Cisco reporta resultados fiscales del 2012", revista Computerworld, No. 239, Quito, pág. 10, 2012.

⁶² "La adopción del cloud "frente a las TI"", revista Computerworld, No. 238, Quito, pág. 6, 2012.

internos. Los constantes cambios (nuevas necesidades, regulaciones, escenarios, entre otros) que el giro de esta industria enfrenta, exige que sus miembros siempre encuentren nuevas maneras de realizar sus actividades. Todo esto hace, que cada día sea diferente y mantiene la motivación y aspiraciones profesionales de sus integrantes.

4.1.3 Procesos

Para aplicar correctamente el concepto de *pay as you go* es necesario realizar ajustes o rediseños en el ámbito de procesos y cambios en el enfoque a nivel de gestión, tecnológico y financiero; y el recurso humano tiene que desarrollar y aplicar otras habilidades; puesto que, en el cloud la capacidad del servidor y servicios en general están en funcionamiento, está automatizada y es virtual; y por esta razón, el proceso de aprovisionamiento de un servidor o servicio tarda unos minutos y los clientes solo pagan por la capacidad utilizada. En contraste, el tiempo que se demora en proveer un servidor e implementar una aplicación en un modelo tradicional de TIC que puede durar semanas el adquirir un nuevo servidor, configurarlo e implementar los programas y servicios.

La Corporación incursionó en el proceso de evaluación de una infraestructura tradicional de comprar su propio equipamiento, (*Opción 1: Infraestructura de servidores blade con redundancia. Opción 2: Infraestructura de servidores blade sin redundancia*) frente a una de la opciones de renta de servicios cloud (*Opción 3: IaaS, privada*); desde el enfoque de gestión, tecnológico y financiero; resumido en la tabla del Anexo 19.

Los cambios en el enfoque de las habilidades del recurso humano son inevitables. Al compartir responsabilidades se puede intercambiar criterios con los compañeros de otras áreas en aspectos cómo impulsar sus productos sobre la competencia y conocer problemas

que pueden solucionarse con la tecnología. El estudio realizado por IBM Institute for Business Value menciona que: el 90% de las empresas desean tener un modelo de cloud parcial o totalmente implementado en tres años, con lo cual un desarrollador de aplicaciones del departamento de marketing podría usar la función autoservicio de cloud para configurar una aplicación sobre esta plataforma sin mayor soporte del área de TIC⁶³.

En consecuencia, en la Corporación se requirió realizar cambios a nivel de procesos especialmente los asociados al área de Tecnología (selección, adopción e implementación de alternativas tecnológicas) y en la parte Financiera (administración, monitoreo y control de sus aplicaciones y servicios en comparación con los recursos asignados) para explotar las características del modelo de gestión *pay as you go*. Estos cambios serán descritos más adelante en las secciones 4.3 y 4.4.

4.1.4 Resistencia al cambio

La cultura y estructura de la Corporación permitió que no exista mayor resistencia a los cambios que este modelo de gestión cloud (IaaS Privado) implicaba. Como anécdota: *Cuando el CIO de la Corporación regresó de un viaje del exterior (Canadá), lo primero que expresó fue: “debemos evaluar y adoptar el modelo de gestión cloud computing”*. Esto básicamente para el staff de Tecnología, significó:

- Utilizar los estudios de evaluación de nuestra infraestructura (capacity planning) y buscar una solución bajo este nuevo modelo de provisión de servicio. Y,
- Buscar a un nuevo grupo de proveedores y reemplazarlos con los que se estaba trabajando.

⁶³ IBM, "La nueva era de IBM. / Construido para la nube", revista Computerworld, No. 238, Quito, pág. 21, 2012.

El staff estaba consciente que esta alternativa era la más apropiada desde el punto de vista financiero - estratégico; puesto que, la Corporación necesitaba una alternativa que le permitiera acceder a sus servicios TIC sin fuertes inversiones iniciales; pero, manteniendo el rendimiento y funcionalidades de sus aplicaciones y servicios.

A nivel de usuario, no se evidenció mayor resistencia para acceder a sus aplicaciones mediante la alternativa cloud porque el staff liberó sus aplicaciones a medida que éstas habían completado todo el grupo de pruebas técnicas - funcionales. La participación de los usuarios administradores fue clave; puesto que, ellos proporcionaron su valiosa y oportuna retroalimentación en la detección por anticipado de fallencias para ser solventadas rápidamente; configurar y personalizar nuevos parámetros también permitió a los usuarios finales continuar realizando su trabajo sin mayores variaciones.

Por lo tanto, la estructura organizacional y la cultura de la Corporación permitieron que sus miembros definan, evalúen y mejoren sus procesos (ISO 9001, proceso de mejora continua). El ambiente de trabajo fomenta la competencia entre sus miembros, les exige prepararse y renovarse. El CIO de la Corporación se sorprendió y así lo expresó, *por la tranquilidad y actitud con la que su personal tomó la evaluación y posterior adopción de este nuevo modelo de gestión tecnológica*. A nivel de usuarios tampoco se reportaron efectos negativos para acceder a sus aplicaciones que les permiten desarrollar su trabajo.

La siguiente tabla presenta los resultados del análisis organizacional de las *opciones de compra 1 y 2 frente a la opción de cloud IaaS*. La opción cloud presenta mayores beneficios que el modelo tradicional puesto que los cambios en los procesos tecnológicos – financieros exige al staff TIC desarrollar otras habilidades a las técnicas que les permita

evaluar, seleccionar y proponer soluciones tecnológicas que optimicen los recursos de la Corporación, manteniendo los mismos o mayores niveles en la provisión de sus servicios tecnológicos y que estén directamente alineadas a la estrategia corporativa.

	100%	CRITERIO	Opción 1	Opción 2	IaaS
			❌ 4,2	❌ 4,2	✅ 5
ORGANIZACIONAL	25%	Estructura organizacional - TIC	⚠️ 4	⚠️ 4	✅ 5
	25%	Cultura	⚠️ 4	⚠️ 4	⚠️ 4
	25%	Resistencia al cambio	✅ 5	✅ 5	✅ 5
	25%	Procesos	❌ 3	❌ 3	✅ 5

Tabla 9: Resumen comparativo de beneficios de las opciones tradicional vs. cloud a nivel organizacional
Elaborado por: Juan Carlos Andrade

4.2 CRITERIO TECNOLÓGICO

El análisis bajo la perspectiva tecnológica está dividida en dos partes: En la primera se describe el despliegue que se efectuó para contar con la actual infraestructura tecnológica (aplicando el enfoque tradicional) y la segunda parte, los criterios y el proceso de madurez tecnológico para aprovechar el concepto financiero *pay as you go* (maximizar la eficiencia de recursos).

4.2.1 Despliegue tecnológico tradicional

La estrategia de implementación tecnológica desplegada por el staff de la Gerencia de ITT permitió interconectar la infraestructura tecnológica del actual aeropuerto (AIMS) con la del nuevo aeropuerto (NAIQ) mediante los enlaces de datos dedicados del cloud. El modelo cloud seleccionado fue IaaS - privado y para su implementación decidió adoptar las seis (6) fases propuestas en la metodología estratégica de gestión de proyectos para la implementación de las aplicaciones de software en la Corporación ADC-HAS Management

Ecuador: estrategia; iniciación; planificación y comunicación; ejecución y operación; seguimiento, control y retroalimentación; y cierre⁶⁴.

La estrategia de implementación estuvo conformada de dos fases:

- En la primera se identificó la situación actual de sus aplicaciones y base de datos, se documentó y redefinió aspectos relevantes de las mismas, estableciéndose varios planes de acción para aplicar la mayor cantidad de mejoras (Quick wins).
- En la segunda se implementó la estructura de base de datos y la distribución de los componentes de las aplicaciones en una infraestructura de servidores y comunicaciones cloud computing IaaS - privado, precautelando los menores intervalos de tiempos de interrupciones en los servicios (transición) y buscando la explotación del portafolio de servicios (aplicaciones).

Para maximizar la posibilidad de éxito en la fase de ejecución y operación, la Corporación fomentó el compromiso real, eficiente y eficaz de todos sus integrantes: las autoridades definiendo y comunicando correctamente estrategias de consenso, claras, con prioridades y sustentadas en base a sus capacidades reales; y los funcionarios investigando, entrenándose y ejecutando las actividades asignadas de una manera apropiada. Esta fase estuvo conformada de tres (3) etapas, las mismas que se visualizan en la figura y se detallan a continuación:

⁶⁴ Andrade J., "Formulación de una metodología estratégica de gestión de proyectos para la implementación de las aplicaciones de software en la Corporación ADC-HAS Management Ecuador", Universidad Andina Simón Bolívar, 2011, págs. 33 - 39.

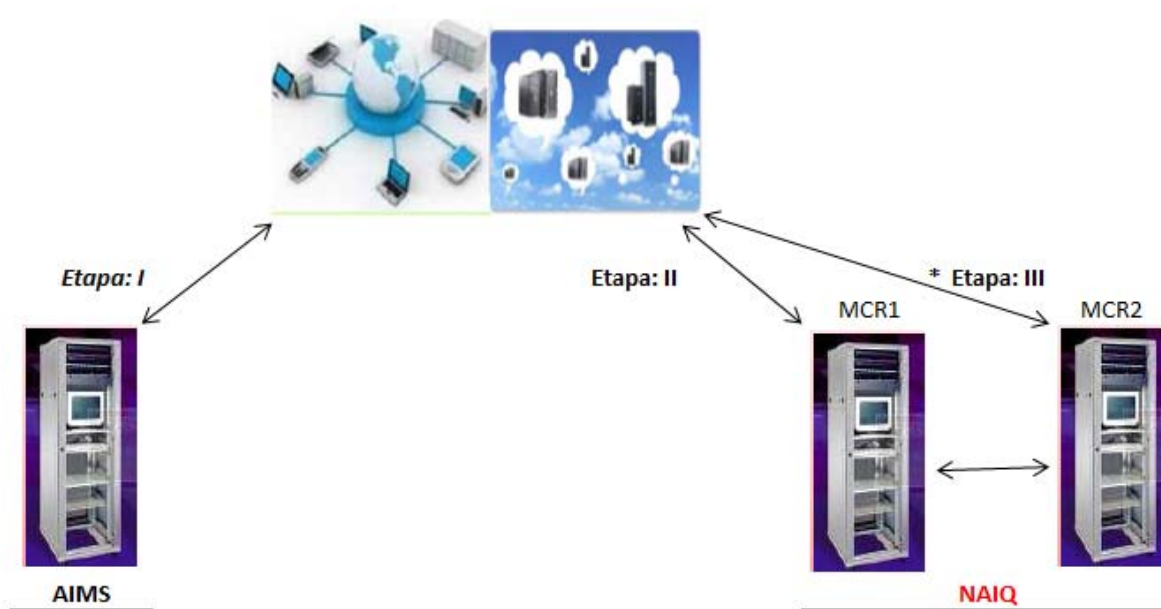


Figura 9: Implementación de solución adoptada
Elaborado por: Juan Carlos Andrade

- **Etapa I:** Se estandarizó y aplicó la mayor cantidad de mejoras (Quick wins) sobre la actual infraestructura (AIMS). Se implementaron la infraestructura básica cloud computing, los enlaces de comunicaciones con los dos aeropuertos y se instaló el sistema de autenticación en los tres sitios (AIMS, Cloud y NAIQ).
- **Etapa II:** Se instaló la arquitectura de servidores físicos (base de datos) y servidores virtuales (aplicaciones), y se implementó y configuró las primeras aplicaciones en el cloud e integraciones con otras aplicaciones in-house.
- **Etapa III:** En esta fase se trasladará la infraestructura del actual aeropuerto (AIMS) al centro de datos secundario del nuevo aeropuerto (NAIQ) y las pruebas finales de continuidad de servicio.

En definitiva, la Corporación organizó sus bases de datos y aplicaciones, evaluó su infraestructura mediante un *capacity planning* y proyectó una nueva infraestructura sobre la cual éstas puedan ser implementadas bajo los escenarios Blade (tradicional) y un modelo de

renta cloud (IaaS - privado). Es decir, el staff de la Corporación mantuvo el enfoque tradicional de selección, adopción e implementación de la plataforma para sus aplicaciones.

4.2.2 Proceso de madurez tecnológico (Cloud)

Gestionar y administrar los sistemas de información no consiste solo en conocer el funcionamiento de su infraestructura y soluciones de mercados actuales, sino también, anticiparse a los cambios tecnológicos y preparar el entorno TIC para las nuevas arquitecturas en base a las mejores prácticas o tendencias. Por estas razones, el CIO de la Corporación permanentemente revisa la lista de tendencias tecnologías elaboradas por Gartner, Forrester y otras firmas para considerarlos dentro de sus planes estratégicos.

- Dentro de la lista 2012, Gartner estima que: para el 2015 cerca del 5% de las máquinas virtuales existentes serán implementadas en la modalidad de infraestructura como servicios (IaaS) y los CIO deben prepararse para interactuar con nuevos y diversos proveedores cloud⁶⁵.
- Por otro lado, se interesa por conocer los perfiles, orígenes, destrezas de los nuevos CIOs, como los descritos en el Anexo 3: ¿De dónde vendrá la próxima generación de CIOs?

Al continuar con su proceso de madurez cloud para aprovechar correctamente sus recursos y enfatizando en el concepto de *pay as you go* relacionado con:

⁶⁵ Gartner, "Tecnologías estratégicas según Gartner", revista Computerworld, No. 240, Quito, págs. 18 y 19, 2012.

GESTIÓN	El cloud es una nueva forma de operación
	El seguimiento y evaluación de costos y control de las aplicaciones son destrezas críticas actuales para TIC
	Continuas evaluaciones del desempeño financiero para lograr los máximos resultados costo/beneficio
OPERACIÓN	Optimizar la aplicación para minimizar su costo, conservar la eficiencia operativa y niveles de desempeño
	Controlar el uso de los recursos y prescindir de lo innecesario
	Supervisión financiera enlazada con un seguimiento operativo
CONSECUCCIÓN	Garantizar flexibilidad en precios
	Garantizar niveles de disponibilidad y seguridad de las aplicaciones
	La aplicación puede ser implementada en varios modelos de nube

Tabla 10: Criterios del modelo de gestión Pay as you go

Elaborado por: Juan Carlos Andrade

La Corporación está evaluando las siguientes alternativas y tendencias tecnológicas⁶⁶:

- **Alternativas:** En cuanto a la IaaS, Microsoft suministra capacidad de procesamiento, almacenamiento y memoria RAM. Windows Azure es la plataforma del modelo de PaaS encargada de centralizar bases de datos, almacenamiento, ancho de banda, entre otros. El SaaS de System Center proporciona servicios en las líneas de: Share Point, Dynamics, Exchange y Office Live.
- **Tendencias:** Fernando López, Technology Strategy de Microsoft, opina que muchas empresas son atraídas por soluciones de cloud pública para migrar servicios como correo electrónico. En cambio, las aplicaciones críticas son implementadas en cloud privados o acogen un modelo híbrido.

⁶⁶ López F., "System Center 2012 cuenta con nuevas funciones para la nube", revista Computerworld, No. 239, Quito, pág. 6, 2012.

- **Tendencias:** Luis Lunar manifestó: Los usuarios crean inicialmente su cloud privada, luego que poseen un modelo operacional acogen un modelo híbrido y finalmente comparten las capacidades del cloud público. Para mejorar el conjunto de capacidades para el cloud es necesario conocer los diferentes tipos de implementación (públicos, privados e híbridos) y de qué manera el modelo es distinto de las operaciones tradicionales de TIC, en vista de que el cloud computing se caracteriza por la rapidez en la entrega de recursos de TIC como aplicaciones, almacenamiento y capacidad del servidor por medio de Internet y de acuerdo a la demanda⁶⁷.

Por otra parte, la Corporación al tener relación directa con las aerolíneas debe considerar y evaluar el portafolio Converged Cloud de HP que es una arquitectura que combina cloud privada, pública y TIC tradicional. “Los Servicios HP Converged Cloud para líneas aéreas [...] como HP Passenger Service Solution combina las soluciones principales de HP para el sector de viajes y transportes en una única plataforma integrada de SaaS para reservas y viajes”⁶⁸. HP Airline Service Oriented Architecture Platform proporciona a las líneas aéreas una implementación de aplicaciones bajo el modelo de plataforma como servicio (PaaS) para impulsar el rápido desarrollo de servicios específicos.

Uno de los retos más críticos del cloud es lo relacionado con las seguridades, por este motivo la Corporación deberá tener acercamientos con otras empresas y proyectos para comprender las mejores prácticas seleccionadas y conocer las experiencias obtenidas. Por ejemplo: El proyecto FinQloud de Nasdaq OMX decidió emplear los servicios de *Amazon*

⁶⁷ Levinson M., "La adopción del cloud "frente a las TI"", revista Computerworld, No. 238, Quito, pág. 6, 2012.

⁶⁸ Veghte B., "HP expandió su Portafolio Converged Cloud", revista Computerworld, No. 241, Quito, pág. 8, 2012.

Web Services (AWS) para manejar la información de las empresas que cotizan en su espacio y así responder a las peticiones de inversionistas y organismos de control. FinQloud es una herramienta TIC para almacenar datos que facilitará el trabajo de análisis y presentación de informes a los agentes de bolsa; y Nasdaq para garantizar la seguridad del sistema codifica su data a través de sus aplicaciones antes de enviar al AWS.

El nuevo proceso de la Corporación para la selección de la plataforma e implementación de una nueva aplicación o servicio con el objetivo de mejorar la eficiencia en la asignación de sus recursos en cada servicio o aplicación, consiste en:

- Evaluar y categorizar su cartera de servicios.
- Evaluar los componentes tecnológicos de cada una de sus aplicaciones.
- Diseñar y estructurar a los componentes de las aplicaciones para que puedan ser implementadas bajo demanda. Es decir, que sus componentes estén asociados a recursos que puedan ser requeridos o cancelados a discreción en base a las necesidades estacionales; pero, sin exigir profundos cambios en la aplicación.
- Buscar alternativas TIC más eficientes que permitan implementar las aplicaciones en base a un portafolio más amplio de soluciones tradicionales y cloud (IaaS, PaaS y SaaS bajo los modelos: privado, público e híbrido).

En la Tabla 11 se resume el análisis realizado por el equipo evaluador tecnológico-financiero de la Corporación sobre los beneficios de las *opciones de compra 1 y 2 frente a la opción de cloud IaaS* a nivel de gestión y características tecnológicas para la implementación, administración, monitoreo y posterior mantenimiento de la infraestructura tecnológica. De esta manera, se proyectará una infraestructura tecnológica mucho más

diversa en la que se incluyen alternativas tradicionales (*internas / recursos implementados y que están en reserva*) y cloud (*externas / contratados bajo demanda*). Y finalmente, buscar maneras de asegurar y mantener la privacidad y seguridad de los datos (información) en los ambientes externos a la Corporación.

			Opción 1	Opción 2	IaaS
GESTIÓN	100%	CRITERIO	✓ 3,64	⚠ 3,21	✓ 4,23
	15%	Nivel de disponibilidad	⚠ 3	✗ 2	✓ 4
	15%	Facilidad para ampliar la capacidad	⚠ 4	⚠ 3	✓ 5
	14%	Facilidad de renovación tecnológica	⚠ 4	⚠ 4	✓ 5
	13%	Complejidad de la implementación	⚠ 3	⚠ 3	✓ 5
	13%	Facilidad de integración de tecnologías	⚠ 4	⚠ 4	⚠ 4
	13%	Responsabilidad por disponibilidad y fallas	⚠ 3	✗ 2	⚠ 4
	12%	Dependencia de proveedor externo	⚠ 4	⚠ 4	✗ 2
	5%	Garantías y SLA	✓ 5	✓ 5	✓ 5
TECNOLÓGICO	100%	CRITERIO	✗ 2,85	✗ 3,1	✓ 4,15
	25%	Tiempo de soporte y mantenimiento	✗ 2	✗ 2	✓ 5
	25%	Tiempo en monitoreo y administración	⚠ 3	⚠ 3	⚠ 4
	15%	Seguridad física y lógica	⚠ 3	⚠ 3	⚠ 4
	15%	Dependencia del enlace externo / interno	⚠ 3	⚠ 4	✗ 2
	10%	Optimización de uso de componentes	⚠ 4	⚠ 4	✓ 5
	10%	Consumo de energía y aire acondicionado	⚠ 3	⚠ 4	✓ 5

Tabla 11: Resumen de beneficios a nivel gestión - tecnológico de las alternativas tradicional vs. cloud

Fuente: Taller de trabajo del equipo evaluador tecnológico-financiero

Modificado por: Juan Carlos Andrade

4.3 CRITERIO FINANCIERO

La mayor preocupación del CIO y de su equipo de trabajo desde el punto de vista financiero es canalizar de mejor manera los valores de inversión orientados a mejorar los servicios TIC requeridos por la Corporación. Entre ellos, buscar disminuir los flujos de inversión inicial correspondientes a los costos de adquisiciones y operación de sus *data centers*, mediante equipos y soluciones de software más eficientes. El cloud surge como una alternativa a las desventajas intrínsecas que presenta las opciones TIC tradicionales,

como: falta de flexibilidad, escalabilidad y altos costos de inversión inicial; frente a servicios TIC abastecidos por Internet y en base a la demanda⁶⁹.

El análisis bajo la perspectiva financiera también está dividida en dos partes: En la primera se describe el proceso de selección y evaluación que se realizó para contar con la actual infraestructura tecnológica (aplicando el enfoque tradicional y la herramienta financiera VAN). En la segunda parte, se detalla los criterios para aplicar el concepto financiero de cloud conocido como *pay as you go*. Este análisis tiene como propósito maximizar los recursos financieros de la Corporación al aplicar una herramienta de administración y monitoreo que permita identificar las variables más importantes en la toma de decisiones para las futuras inversiones a realizar o de los recursos a contratar.

4.3.1 Evaluación tradicional TIC

La Corporación en su proceso de evaluación y selección consideró las infraestructuras tecnológicas bajo los escenarios de compra y renta, que se describen brevemente en el Anexo 20⁷⁰:

- **Opción de compra 1:** Infraestructura de servidores blade con redundancia.
- **Opción de compra 2:** Infraestructura de servidores blade sin redundancia.
- **Opción de renta 3:** Cloud computing IaaS - privado.

Los valores referenciales para el conjunto de recursos que se dimensionaron bajo las opciones de compra y renta fueron:

⁶⁹ "Seguridad en la nube: ¿la información de mi empresa está a salvo?", revista Computerworld, No. 238, Quito, pág. 22, 2012.

⁷⁰ Boada C., "Análisis de un modelo de gestión cloud computing para la provisión de servicios tecnológicos, en el marco de operación del Nuevo Aeropuerto de Quito (NAIQ)", Universidad Andina Simón Bolívar, 2011.

Descripción de componentes: BLADE	Opción 1	Opción 2
Infraestructura	536.245	290.280
Servidores blades	278.858	148.813
Sistemas de almacenamiento	161.043	90.177
Sistemas de respaldo	52.483	36.799
Sistemas de red LAN y SAN	43.861	14.491
*Sistemas de energía y aire acondicionado	80.436	43.542
Implementación de infraestructura	66.840	53.120
Licencias de uso de software (**)	122.214	119.956
Costo de compra	\$ 805.735	\$ 506.898

5%	Costos de administración (anual)	40.287	25.345
8%	Costos de mantenimiento (anual)	64.459	40.552

Tabla 12: Propuesta económica de proveedor para infraestructura en NAIQ

Fuente: Proveedor en infraestructura blade y licenciamiento Microsoft (**)

Elaborado por: Juan Carlos Andrade

Descripción de componentes: CLOUD	Costos
Infraestructura (mensual)	16.000
Servidores	
Sistemas de almacenamiento	
Sistemas de respaldo	
Sistemas de red LAN y SAN	
Enlace de comunicación de datos (10 Mbps)	
Sistemas de energía y aire acondicionado	
Costos de administración	
Costos de mantenimiento	
Implementación de infraestructura	31.000
Licencias de uso de software (**)	75.000
Costo inicial de implementación	\$ 122.000

Tabla 13: Propuesta económica de proveedor cloud IaaS-Privado

Fuente: Proveedor cloud y licenciamiento Microsoft (**)

Elaborado por: Juan Carlos Andrade

Mediante la utilización de la herramienta financiera de evaluación VAN (Valor Actual Neto), se evalúa los flujos de egresos de los 5 años consecutivos para las alternativas de compra (CAPEX) y pagos mensuales (OPEX), mostradas en la siguiente tabla:

Opción 1		Infraestructura de servidores blade con redundancia					
Tasa de corte		15%					
	Período	0	1	2	3	4	5
	Valor inicial	(805.735)	-	-	-	-	80.574
8%	Costo de mantenimiento	-	(64.459)	(69.616)	(75.185)	(81.200)	(87.695)
5%	Costo de administración	-	(40.287)	(42.301)	(44.416)	(46.637)	(48.969)
	Licencias					(40.738)	
	Costos anuales	(805.735)	(104.746)	(111.917)	(119.601)	(168.574)	(56.091)
	Acumulado	(805.735)	(910.481)	(1.022.397)	(1.141.998)	(1.310.573)	(1.366.663)
	VAN	(805.735)	(91.083)	(84.625)	(78.640)	(96.383)	(27.887)
	Acumulado VAN	(805.735)	(896.818)	(981.443)	(1.060.083)	(1.156.466)	(1.184.353)

Opción 2		Infraestructura de servidores blade sin redundancia					
Tasa de corte		15%					
	Período	0	1	2	3	4	5
	Valor inicial	(506.898)	-	-	-	-	50.690
8%	Costo de mantenimiento	-	(40.552)	(43.796)	(47.300)	(51.084)	(55.170)
5%	Costo de administración	-	(25.345)	(26.612)	(27.943)	(29.340)	(30.807)
	Licencias					(39.985)	
	Costos anuales	(506.898)	(65.897)	(70.408)	(75.242)	(120.409)	(35.287)
	Acumulado	(506.898)	(572.795)	(643.203)	(718.445)	(838.854)	(874.142)
	VAN	(506.898)	(57.302)	(53.239)	(49.473)	(68.844)	(17.544)
	Acumulado VAN	(506.898)	(564.200)	(617.438)	(666.911)	(735.755)	(753.300)

Opción 3		CLOUD : IaaS - Privada					
Tasa de corte		15%					
	Período	0	1	2	3	4	5
	Valor inicial	(106.000)	-	-	-	-	-
	Valor anual	(106.000)	(192.000)	(192.000)	(192.000)	(229.500)	(192.000)
	Acumulado	(106.000)	(298.000)	(490.000)	(682.000)	(911.500)	(1.103.500)
	VAN	(106.000)	(166.957)	(145.180)	(126.243)	(131.217)	(95.458)
	Acumulado VAN	(106.000)	(272.957)	(418.136)	(544.379)	(675.597)	(771.055)

Tabla 14: Evaluación financiera VAN de alternativas tecnológicas de las opciones tradicional vs. cloud

Elaborado por: Juan Carlos Andrade

Consideraciones:

- La tasa de descuento que podría ser utilizada en la aplicación de VAN de este análisis es del 11.83% referenciada por la tasa de interés PYMES publicada en el página web del Banco Central del Ecuador⁷¹; sin embargo, con el fin de que cubrir cualquier riesgo en el análisis se utiliza la tasa del 15%.
- El valor residual es 37.5% (12.5% * 3 últimos años) que corresponde al saldo de amortización de la inversión de 8 años de vida útil (según especificaciones)

⁷¹ Banco central del Ecuador, "Tasas de Interés", <http://www.bce.fin.ec>, visitado en enero 2013.

luego de utilizarlos 5 años en el proyecto. Pero, para el presente análisis se ha considerado un valor de vida útil del **10%**, porque la obsolescencia, desgaste de los equipos y la baja probabilidad de vender o transferir los equipos a ese valor es baja. Este cambio en el porcentaje de valor residual también es sustentado, al revisar la Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno⁷², que considera un tiempo de duración de equipos de cómputo del 33.33% anual (3 años) Reglamento para la Aplicación de la LORTI Art. 27 Numeral 6 Depreciaciones.

El análisis financiero aplicando VAN determina que la opción 3 (CLOUD: IaaS – Privado) es la segunda mejor alternativa, y es más factible que la opción 1 (Infraestructura de servidores blade con redundancia) al permitir reducir los costos en USD \$413.298, cuando sus flujos de desembolsos son traídos a valor presente; y alejados de la opción 2 (Infraestructura de servidores blade sin redundancia) tan solo por USD \$17.755. Estas diferencias son más fácilmente distinguidas en la siguiente figura.

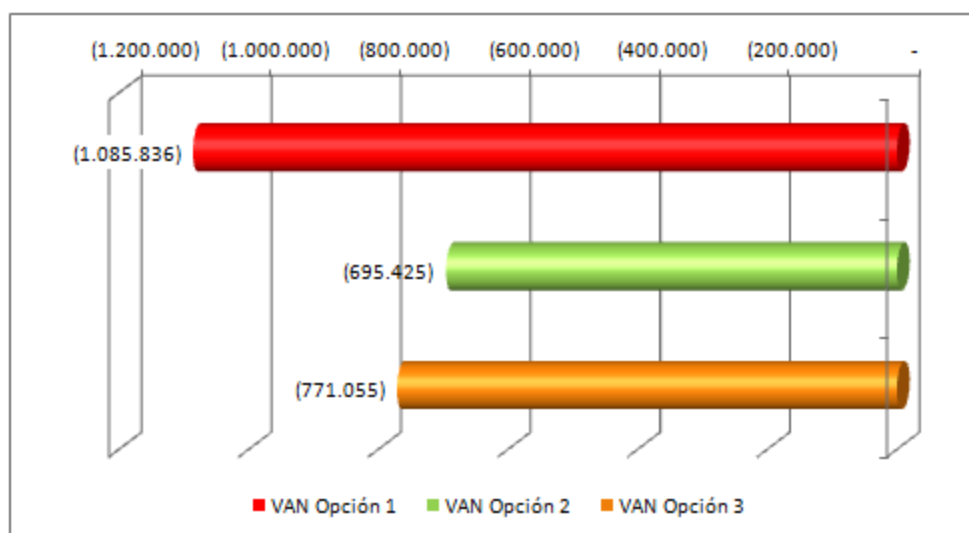


Figura 11: Evaluación financiera de alternativas VAN
Elaborado por: Juan Carlos Andrade

⁷² Servicio de Rentas Internas, <http://www.sri.gob.ec/web/guest/bases-legales>, visitado en febrero 2013.

Mediante el análisis gráfico de desembolsos acumulados se observa la diferencia marcada del total a pagar en cada una de las inversiones de las opciones 1 y 3.

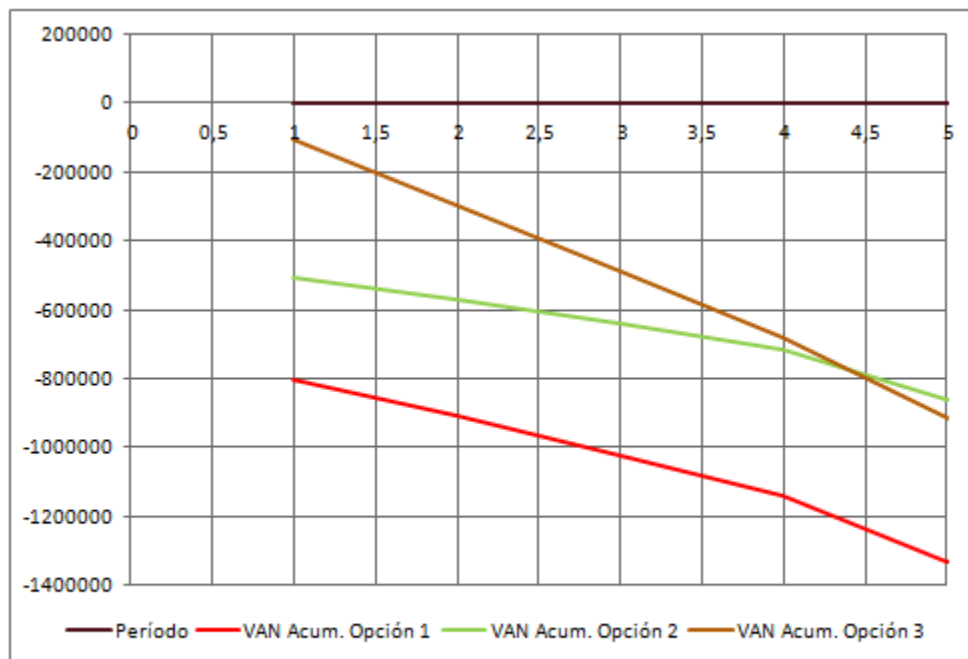


Figura 12: Evaluación financiera de alternativas VAN Acumulado
Elaborado por: Juan Carlos Andrade

Con este gráfico se deduce rápidamente que las opciones 1 y 2 son similares antes de los 4,5 años. Con respecto a las opciones 1 y 3, la brecha entre estas opciones es amplia y se mantiene casi paralela. Al final del quinto año, se concluye que la opción 3 permitió ahorrar una importante cantidad de recursos (USD \$413.298 traídas a valor presente); pero, en el sexto año si no se siguen pagando las mensualidades simplemente la Corporación no podrá acceder a sus datos y servicios. En cambio, si hubiera seleccionado la opción 1 al final del año 5 la Corporación seguiría contando con una infraestructura estable de servidores blade con redundancia que de acuerdo a la información técnica podría durar hasta el año 8 de manera confiable.

4.3.2 Evaluación TIC mediante el modelo *Pay As You Go*

Al aplicar los criterios de la gestión financiera de cloud conocida como *pay as you go* (Tabla 9), se evidencia que el nuevo staff de la Corporación debe complementar sus destrezas técnicas con las financieras para administrar y monitorear los recursos de su infraestructura; preparar nuevos criterios y diseñar herramientas de administración, control y monitoreo que les permita identificar de mejor manera los costos asociados a los servicios que provee. Por ejemplo: Kudman de Sealed Air creó el cargo de vicepresidente de la gestión empresarial de TI para controlar el gasto en tecnología y gestión de proveedores de TI. También creó un “equipo de gestión de valor” responsables de asegurarse de que la empresa obtenga el máximo valor posible del software y hardware instalados⁷³.

En cambio, el staff de la Corporación está desarrollando una herramienta de gestión, tecnológica y financiera con los siguientes criterios y funcionalidades:

Criterios de gestión: El conjunto de aplicaciones tecnológicas son agrupadas por servicio y en base a las características o arquitectura de sus aplicaciones (back end y front end).

⁷³ Nash K, "CIO = estrategia de negocios / Delegación y reuniones mixtas", revista Computerworld, No. 247, Quito, págs. 20 y 21, 2013.

TIPO	SERVICIO	APLICACIONES	USUARIOS
Aplicaciones	AUTENTICACION Y COMUNICACIONES	Active Directory, DNS, DHCP	200
		Windows Server Update Services	200
		CORREO Corporación 1	150
		CORREO Corporación 2	50
		ANTIVIRUS	200
		ANTISPAM	200
		SERVIDOR PROXY	150
Base Datos	FACTURACION AEROPORTUARIA	AIS AIMS - INTERNO	30
		DBSYS	30
		AIS AIMS - INTERNET	20
	ADMINISTRATIVAS	BDD ERP	3
		BDD BI	3
		BDD SPYRAL	3
		BDD PMI	3
	DOCUMENTALES	BDD TDC	3
		BDD ISO	3
		BDD DMS Corporación 1	3
		BDD DMS Corporación 2	3
	AEROPORTUARIAS	BDD AODB	3
	IT	IT	5

Tabla 15: Situación actual de las aplicaciones de la Corporación
Elaborado por: Juan Carlos Andrade

Criterios tecnológicos: El staff de la Corporación debe investigar otras opciones en el mercado informático con el fin de ampliar su lista de proveedores de servicios y soluciones que puedan ser aplicados. El propósito es evaluar, negociar y plantear un renovado conjunto de alternativas que combine soluciones disponibles de los modelos: tradicional y cloud; y así, optimizar los recursos financieros de acuerdo a la real y dinámica necesidad de la Corporación y sus usuarios.

Modelo tradicional (costos fijos): Este modelo requiere adquisición de equipos, infraestructura y licencias previos a la implementación de los servicios, y una planificación de la necesidad actual y posible crecimiento de necesidades de los usuarios. Sin embargo, a pesar que esta inversión es costosa en el inicio en el tiempo de vida útil se constituyen en *costos fijos*.

Modelo cloud (costos variables): Este modelo permite minimizar los costos de inversión inicial; sin embargo, estos son *variables* a lo largo del tiempo de vida o de uso del servicio, pues su contratación se la realiza por criterios de la capacidad del servicio requeridos.

El CIO al momento de realizar el análisis y la planificación de los recursos debería comprender y aplicar en su matriz que al adquirir equipos o rentar servicios el porcentaje de utilización debería ser alrededor del 80%. A continuación, se detalla las opciones que cubren las necesidades de las aplicaciones utilizadas por los usuarios de la Corporación.

Codigo	Alternativa	Aplicación	Cantidad	Costo de Arranque				MOD	Infraestruct	Mensualidad
				Equipo	Instalacion	Otro	Total			
1f	SaaS Público	Correo	200	\$ 50,00	\$ 100,00	\$ 1,00	\$ 151,00			\$ 50,00
1g	SaaS Público	File Server	50	\$ 20,00	\$ 100,00	\$ 1,00	\$ 121,00			\$ 1.000,00
1h	SaaS Público	Antispam	50	\$ 10,00	\$ 100,00	\$ 1,00	\$ 111,00			\$ 500,00
2c	PaaS Híbrido	Share Point	10	\$ 50,00	\$ 100,00	\$ 1,00	\$ 151,00			\$ 500,00
2d	PaaS Híbrido	Dynamics	10	\$ 50,00	\$ 100,00	\$ 1,00	\$ 151,00			\$ 500,00
2e	PaaS Híbrido	Microsoft	10	\$ 50,00	\$ 100,00	\$ 1,00	\$ 151,00			\$ 500,00
3a	IaaS Privado	Servidor BDD	1	\$ 4.000,00	\$ 1.000,00	\$ 1,00	\$ 5.001,00			\$ 4.000,00
3b	IaaS Privado	Sevidor APP	1	\$ 2.000,00	\$ 1.000,00	\$ 1,00	\$ 3.001,00			\$ 2.000,00
4a	Tradicional	Servidor BDD	1	\$ 8.000,00	\$ 2.000,00	\$ 5.000,00	\$ 15.000,00	\$ 347,63	\$ 162,50	\$ 510,13
4b	Tradicional	Sevidor APP	1	\$ 5.000,00	\$ 1.000,00	\$ 2.000,00	\$ 8.000,00	\$ 347,63	\$ 162,50	\$ 510,13

Tabla 16: Alternativas tecnológicas disponibles en el mercado
Elaborado por: Juan Carlos Andrade

Criterios financieros: El objetivo del modelo *pay as you go* es maximizar la eficiencia en la asignación de los recursos financieros, esto es buscando generar una matriz dinámica que oriente al CIO a tomar decisiones adecuadas de inversión o contratación de servicios a un menor costo. El equipo de TIC deberá establecer un análisis detallado de las aplicaciones y servicios requeridos por la Corporación con el fin de determinar las capacidades requeridas por las aplicaciones y consumo de servicios.

Al aplicar el concepto de *pay as you go*, el CIO debe orientar sus decisiones en un plan que combina el modelo tradicional (costos fijos) o cloud (costos variables), es decir, una contratación mixta. Pues su objetivo primordial es atender los requerimientos actuales

y no de largo plazo, porque la decisión inicial de inversión o renta de servicios puede cambiar por requerimientos estacionales de los usuarios de la Corporación, convirtiéndose así en un accionar dinámico de la gestión TIC.

En el Anexo 21, se presenta el cuadro que muestra el conjunto de aplicaciones, alternativas, porcentajes de consumo, y las posibles alternativas tecnológicas disponibles en el mercado explicados en los puntos anteriores.

La matriz tecnológica-financiera del Anexo 22 permite proyectar los costos de las mensualidades de la aplicación en base a los recursos consumidos en cada periodo. La matriz de decisión permite establecer los costos financieros proyectados que orientan al CIO y CEO sobre las decisiones financieras que la Corporación necesita considerar para el correcto funcionamiento de sus servicios TIC, detallando las diferentes aplicaciones utilizadas por los usuarios de la Corporación.

Mientras que, la información agrupada en la matriz de decisiones del Anexo 23 le permite al CIO administrar, monitorear y controlar los costos asociados a cada aplicación.

A partir de estos criterios y de la forma de estructurar los datos se puede generar información para conocer la cantidad y tipo de recursos tecnológicos invertidos por cada aplicación y grupo de servicios por períodos como el ejemplo presentado en el Anexo 24. Esta matriz de decisiones permite buscar combinaciones en los posibles escenarios que puedan orientar a la mejor decisión financiera y tecnológica; buscando optimizar la asignación de recursos sin despreocuparnos de los requerimientos tecnológicos inmersos en la gestión de TIC.

En los procesos de evaluación financiera se tienen que conocer los criterios y variables técnicas que determine una correcta toma de decisiones basado en el costo de inversión o renta de servicios. Las necesidades de efectivo de inversión en el modelo tradicional es más alto que en el modelo de renta de servicio cloud. En los dos casos, se convierten en costos financieros deducibles de impuestos; sin embargo, al final de periodo de análisis (5 años) el modelo tradicional seguirá contando con la utilización del equipo hasta finalizar su tiempo de vida útil. Mientras que en el cloud, al final del periodo de análisis (o antes) por falta de recursos financieros para el pago mensual del servicio, éste se puede suspender y por ende complicar la operación.

Es importante, que el CIO o futuros usuarios de la técnica *pay as you go* enfatizen que un mayor uso de éste modelo de renta cloud para cubrir las necesidades de TIC puede y va disminuir los requerimientos de flujo del efectivo inicial; pero, con un alto costo al futuro si lo comparamos con el modelo tradicional para la Corporación. Este análisis y conclusión resumido en la Tabla 21 requiere que el CIO se convierta en un analista de los requerimientos de TIC y utilice un enfoque mixto orientado a cubrir las necesidades pendientes y los requerimientos temporarios con una visión futura que le permita efectuar revisiones trimestrales o semestrales de la asignación de recursos por aplicación con el fin de medir la relación costo beneficios de sus servicios.

			Opción 1	Opción 2	IaaS
FINANCIERO	100%	CRITERIO	✗ 2,2	✗ 2,6	✓ 4,8
	40%	Costo de adquisición (TCA)	✗ 2	! 3	✓ 5
	40%	Flujo de efectivo (desembolsos)	✗ 2	✗ 2	✓ 5
	20%	Costo de propiedad (TCO)	! 3	! 3	! 4

Tabla 21: Resumen comparativo de beneficios financieros de los modelos tradicional vs. cloud

Fuente: Taller de trabajo del equipo evaluador tecnológico-financiero

Modificado por: Juan Carlos Andrade

4.4 EVALUAR EL ARTÍCULO: “TI NO IMPORTA”

Este artículo será evaluado mediante los criterios y conocimientos obtenidos en la UASB, la experiencia del autor de este trabajo y los aportes de otros profesionales TIC:

*En 1961, el destacado profesor informático de la época Jhon MCarthy admitió que los avances en el ámbito de la computación y las comunicaciones en un futuro no muy lejano se organizarían de igual manera que un servicio público, de idéntica forma que el modelo del negocio de la electricidad o el agua potable. En el año 2003, Nicholas Carr publicó un artículo en el Harvard Business titulado “**TI no importa**”, en la que en esencia se menciona nuevamente que: TI se ha convertido en una mercancía como la electricidad.*

Enfoque de economía de escala y democratización de la tecnología: Empresas como CNT, incluyen en sus paquetes de servicio de Internet la provisión de portátiles con tan solo una llamada telefónica y el código de una cuenta bancaria; y muchos usuarios en el Ecuador tienen acceso a los servicios de comunicaciones en sus hogares como si fueran servicios básicos; tal como lo pronosticara Jhon MCarthy en 1961.

Enfoque en base a la cadena de valor y de soporte: En las empresas que no son proveedoras de servicios TIC (como ISP, I&D, producción y comercialización de tecnologías, entre otros), los Departamentos de Sistemas, IT o en su forma genérica TIC forman parte de la cadena de soporte; puesto que, el CIO y su staff como su nombre lo intuye sirven de apoyo y facilitan la consecución de las actividades *core* del negocio; porque por sí sola no genera valor directo al cliente final.

Desde este punto de vista, la estrategia organizacional de varias empresas es contratar o transferir a otras empresas que se especializan en estas actividades para que no

crezca su estructura organizacional y los costos internos. Por esta premisa de optimización surgen giros de negocios como: Heathunter (RRHH), transporte y entrega a domicilio (logística de entrega), mantenimiento y renta de impresiones (outsourcing de impresión) y el modelo de gestión cloud computing (entrega de recursos TIC como servicio).

Enfoque en el talento del recurso humano⁷⁴: El talento como resultado es la capacidad puesta en práctica de una persona o equipos de personas comprometidas en obtener resultados superiores en un determinado entorno u organización. Puesto que, los resultados en las empresas vienen determinados por el talento y la tecnología, porque, cuanto más tecnología más necesidad de talento, es decir:

- La tecnología proporciona información y velocidad.
- El talento procesa la información y la convierte en valor.

Enfoque estratégico y de diferenciación: En base a los tres enfoques anteriores, el autor del presente trabajo concuerda con la respuesta y aclaraciones dadas por Till J., en la publicación: *"De TI a TE: La próxima ola de transformación de TI"*, en la que esencialmente se argumenta:

TI está cambiando; pero, lejos de ser una mercancía, la tecnología es muy importante en los sectores que demandan expertos en tecnología que administren, innoven y hagan competitivas a sus organizaciones. TI está siendo sustituido por TE (tecnología de la empresa) que *"es la combinación de tecnologías que permiten una inteligencia incorporada y conectada en red"*. Interactúan tecnologías inalámbricas/móviles, grandes

⁷⁴ Montalvo D., "Organización. La nueva función de RRHH", UASB, 2010, págs. 1-27.

volúmenes de datos; el talento con la capacidad de extraer y analizar estos datos; y las habilidades para responder y reaccionar en tiempo real⁷⁵.

El rol de los CIO es enfocar sus resultados en los temas estratégicos y en dar un nuevo giro a la función de Tecnología; de manera similar a lo expuesto en las clases de Administración de Recursos Humanos de UASB. Esta evolución se resume en tres etapas:

Ser administradores: Cumplir a cabalidad y garantizar el correcto desenvolvimiento de las funciones básicas TIC; y tratar de asegurarlas en lo posible con recursos externos. Es decir, transferir funciones que toman mucho tiempo pero que no contribuyen en generar valor. Ejemplo: tareas de mantenimiento de periféricos, tareas de desarrollo de aplicaciones, entre algunas.

Ser agentes del cambio: Cuando el staff del CIO comprende las necesidades reales de sus usuarios y los asocia a los procesos; su aporte es más beneficioso porque empieza a orientar, educar y contribuir con soluciones estructuradas que solventen problemas o necesidades complejas; en lugar, de ser técnicos que realizan gran cantidad de soportes repetitivos y sin mayor impacto. Ejemplo: Redefinición del servicio de chequeo de pasajeros, la que incluyó una nueva asignación de funciones entre los diferentes integrantes y finalmente, la automatización de dicho proceso.

Ser socio del negocio: El CIO participa, asesora y propone iniciativas directamente asociadas con la visión y la estrategia corporativa; y por otro lado, desarrolla un conjunto de proyectos y ejecuta acciones de gran impacto. Por ejemplo: En las reuniones mensuales de los accionistas (*stakeholders*) para el seguimiento del proyecto de transición entre

⁷⁵ Till J., "De TI a TE: La próxima ola de transformación de TI", revista Computerworld, No. 239, Quito, págs. 22-24, 2012.

aeropuertos, su participación y entrega de informes era imprescindible porque en este proyecto de impacto nacional la tecnología cumplió un papel fundamental.

Dentro del ámbito empresarial, elementos como: energía eléctrica; suite ofimática para los empleados; herramientas de comunicaciones como correo electrónico y mensajería instantánea e Internet; soluciones de seguridad como firewall, software de antivirus y filtros de spam; entre algunos otros, fueron considerados en algún momento como un elemento diferenciador. Actualmente, varios de estos elementos son considerados como mínimos necesarios para acceder a los servicios en una determinada empresa. Seguramente, lo mismo sucederá con las certificaciones ISO 27001, ISO 9001, y otras tendencias.

En conclusión y enfatizando en la ecuación ***Tecnología x Talento = Resultados***: la ***tecnología*** siempre se esfuerza en facilitar y contribuir favorablemente a las siempre diferentes y variantes maneras de hacer las cosas (el cómo); que combinado con el ***talento*** de las personas, su anhelo de hacer cosas mejores e innovadoras, y su constante evolución; permitirán generar ***resultados*** acorde a los retos y oportunidades que se presenten. Para esto, el CIO y su staff deben garantizar que la infraestructura tecnológica de la Corporación siempre se encuentre disponible, segura y confiable; identificar y entregar soluciones orientadas a procesos y servicios corporativos; y principalmente, plantear y ejecutar acciones directamente asociadas a la visión y estrategia de la Corporación. De esta manera, TIC pasará de cumplir una función de soporte (fácilmente transferible) a ser un participante activo y diferenciador en la cadena de valor.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Cloud computing no es una nueva tecnología sino un cambio de paradigma en el modelo de provisión de recursos y servicios TIC para acceder a un catálogo de servicios estandarizados y responder a los requerimientos de las empresas usuarias de una manera simple, fácil y escalable. Esta estandarización genera eficiencia en la utilización de los recursos que influye en la reducción de costos y todo ello mediante la economía de escala permite la democratización de la tecnología al no ser necesarios altos egresos de capital.

Cloud computing se fundamenta en *pay as you go*, para acceder a los servicios tecnológicos y atender a las necesidades dinámicas - bajo demanda (temporarios, no previsibles o picos) del negocio, y *se paga por lo que se consume*, rompiendo el paradigma de lo que conocemos como el modelo de gestión de cómputo tradicional que requiere de: hardware, software, equipos de comunicaciones, entre otros, previos a la implementación de los servicios, y una previsión de nuevos recursos para futuras necesidades.

La principal dificultad para la adecuada selección y adopción del modelo de gestión cloud se encuentra entre las necesidades específicas de los usuarios y las características estandarizadas cloud. Por otro lado, las concentraciones masivas de activos TIC en el cloud de varias empresas usuarias constituyen un objetivo más atractivo para los atacantes; pero, se considera que los niveles de seguridad son más robustos, escalables y rentables.

La alternativa tecnológica cloud IaaS – Privado permitió el acceso rápido a las capacidades escalables de TIC, que apoyó en el proceso de transición de sus operaciones con interrupciones mínimas en la provisión de sus servicios tecnológicos en las

instalaciones de los 2 aeropuertos y optimizó sus inversiones, puesto que la Corporación evaluó su visión, objetivos y recursos; y las vinculó con su estrategia empresarial (BSC).

El CIO tuvo un enfoque estratégico y no de soporte, porque orientó sus esfuerzos en los objetivos organizacionales que satisfacen las expectativas de los inversionistas. Esto también permitió que la estructura del staff de TIC permaneciera estable porque ya tenía un enfoque orientado en la gestión de proyectos que contribuye directamente a la visión de la Corporación y en concordancia a su misión.

La cultura y su estructura organizacional permitió que en la Corporación no se evidencie una resistencia al cambio para acceder a sus aplicaciones mediante la nueva alternativa cloud y porque el staff de TIC liberó sus aplicaciones y servicios a medida que éstas completaron todo el plan de pruebas técnicas – funcionales.

El cambio en sus procesos fue necesario para aplicar correctamente el concepto de *pay as you go* a nivel de: gestión (recurso humano tiene que complementar sus habilidades técnicas con las financieras), tecnológico (selección, adopción e implementación de alternativas tecnológicas) y financiero (administración, monitoreo y control de sus aplicaciones - servicios en comparación con los recursos asignados). Porque, acoger el modelo de gestión cloud no consiste simplemente en evaluar la actual infraestructura (*capacity planning*), dimensionar o proyectar los nuevos recursos y contratar proveedores TIC como se realizaba en el modelo tradicional.

El resultado financiero está en concordancia a la estrategia de la Corporación que necesitaba una alternativa para acceder a sus servicios TIC sin fuertes inversiones de capital; pero, manteniendo el rendimiento y funcionalidades de sus aplicaciones y servicios.

La Corporación estuvo consciente que si bien la opción cloud le permitió “ahorrar” una importante cantidad de recursos (USD \$413.298 traídas a valor presente) en el año 6 si no se sigue pagando las mensualidades no podrán acceder a estos recursos. Mientras que, bajo el modelo de gestión tradicional dispondría de su infraestructura hasta el año 8 (según especificaciones técnicas del fabricante).

RECOMENDACIONES

Al concluir el desarrollo de este trabajo, se presentan las siguientes recomendaciones:

Los potenciales clientes deben estudiar los tipos, beneficios, desventajas y riesgos que presenta el modelo cloud para identificar las aplicaciones y componentes TIC susceptibles de ser trasladados al cloud, y cómo estas características apoyan a sus estrategias y objetivos organizacionales. Identificar las dificultades presentadas en otras empresas durante la implementación de estas alternativas cloud para preparar los respectivos planes de acción.

Para minimizar la probabilidad y efectos negativos de los ataques informáticos se debe exigir a los proveedores cloud aplicar las mejores prácticas en sus procesos. Especialmente, las relacionadas con la seguridad (ISO 27001). Para esto, los clientes y los proveedores cloud durante el establecimiento de contratos para la provisión de los servicios deben asegurarse que las condiciones de sus contratos aborden de manera efectiva los posibles riesgos de seguridad y acciones que las mitiguen dentro de los SLA suscritos.

Formar equipos multidisciplinarios para la evaluación y selección de un determinado modelo cloud; pero, dependerá finalmente de la gerencia y particularmente

aquellos con responsabilidad clave sobre el gobierno de TIC determinar los beneficios que obtendría las operaciones de la empresa usuaria al trasladarse al cloud y diseñar controles que mitiguen los riesgos asociados a esta decisión (siempre existentes) especialmente en lo que concierne a la disponibilidad y protección de datos.

Efectuar un correcto análisis de la situación actual de las aplicaciones de la empresa para evitar un dimensionamiento excesivo y costos innecesarios de la infraestructura TIC mediante la prestación de servicios tecnológicos que le permitirán cumplir eficientemente sus actividades y alcanzar sus objetivos en los tiempos previstos.

Finalmente, se recomienda en el desarrollo de futuros trabajos incluir los beneficios e impactos de la implementación de las alternativas SaaS como el de System Center que proporciona servicios en las líneas de: Share Point, Dynamics, Exchange y Office Live. Y el proceso de madurez de tendencias en las que los usuarios inician con su cloud privado, luego acogen un modelo híbrido y al final comparte las capacidades del cloud público. De esta manera, se proyectará una infraestructura tecnológica mucho más diversa y con niveles de seguridad y privacidad adecuados en ambientes externos a la Corporación.

BIBLIOGRAFÍA

Alonso, Bustamante, Hurtado A., “Sistema de gestión integral. Una sola gestión un solo equipo”, Editorial Universidad de Antioquia, Primera edición, 2008.

Cierco David, Fundación Ideas, "CLOUD COMPUTING: RETOS Y OPORTUNIDADES", España, 2011.

Laudon Kenneth, Laudon Jane, Sistemas de Información Gerencial - Administración de la Empresa Digital, Editorial Pearson Educación, 2008.

Norton, David P., y otros, Harvard Business Review. Cómo medir el rendimiento de la empresa, España, Editorial Deusto., 2003.

Porter M., Estrategia y Ventaja Competitiva, Editorial Deusto, México, 2006.

Reyes A., “Administración de empresas. Teoría y práctica”, Editorial Limusa Noriega, Segunda edición, México, 2005.

Roche F., Planificación Estratégica en las Organizaciones, Business & Economics ,1998.

Velte, Anthony, Robert y Velte T., Cloud Computing: A practical approach, McGraw-Hill, 2010.

Sosinsky, Barrie, Cloud computing bible, Indiana, Wiley Publishing, 2011.

Tesis y Monografías:

Arévalo J., "Cloud Computing: fundamentos, diseño y arquitectura aplicados a un caso de estudio", Universidad Rey Juan Carlos, España, 2011.

Andrade J., "Formulación de una metodología estratégica de gestión de proyectos para la implementación de las aplicaciones de software en la Corporación ADC-HAS Management Ecuador", Universidad Andina Simón Bolívar, Quito, 2011.

Boada C., "Análisis de un modelo de gestión cloud computing para la provisión de servicios tecnológicos, en el marco de operación del Nuevo Aeropuerto de Quito (NAIQ)", Universidad Andina Simón Bolívar, Quito, 2011.

Revista: ComputerWorld, Quito

Agila S, "En el camino las nubes híbridas y privadas", No. 247, pág. 13, 2013.

Agila S, "Rol del CIO", No. 247, pág. 13, 2013.

Bravo O., "Planeación Estratégica y TI", No. 218, pág. 17, 2013.

Butler B, "10 de las más útiles bases de datos en la nube", No. 247, págs. 16 y 17, 2013.

CIO Fórum Ecuador, "La Planeación Estratégica Empresarial es la fuerza que rige a la Planeación Estratégica de TI", No. 218, págs. 16 y 17, 2013.

CIO Fórum Ecuador, " Los retos y desafíos del CIO están ligados al rol de la tecnología", No. 239, págs. 16 y 17, 2012.

Díaz M., "Del hosting a la nube", No. 242, pág. 16, 2012.

Difare e IBM, "Grupo Difare cambió de proveedor PaaS", No. 247, pág. 6, 2013.

Falcone E., "¿Pero qué tan seguro es depositar mi información en un data center que no conozco?", No. 238, pág. 22, 2012.

Falcone y Parrela J., "Seguridad en la nube: mismos factores nuevo modelo ", No. 238, pág. 22, 2012.

Gartner, "Tecnologías estratégicas según Gartner", No. 240, págs. 18 y 19, 2012.

Golden B., "El nuevo modelo de seguimiento de la asignación de costos para las aplicaciones en la nube", No. 245, pág. 20, 2012.

Herrera A., "Seguridad en tiempo de la nube computacional", No. 214, pág. 16, 2010.

IBM, "La nueva era de IBM. / Construido para la nube", No. 238, pág. 21, 2012.

Levinson M., "Cómo reorganizar sus habilidades de TI para la nube", No. 236, págs. 20-22, 2012.

Levinson M., "¿Crisis de liderazgo en TI?", No. 235, págs. 14 y 15, 2012.

Levinson M., "La adopción del cloud “frente a las TI”, No. 238, pág. 6, 2012.

López F., "System Center 2012 cuenta con nuevas funciones para la nube", No. 239, pág. 6, 2012.

Nash K., "CIO = estrategia de negocios / Delegación y reuniones mixtas", No. 247, págs. 20 y 21, 2013.

Till J., "De TI a TE: La próxima ola de transformación de TI", No. 239, págs. 22-24, 2012.

Veghte B., "HP expandió su Portafolio Converged Cloud", No. 241, pág. 8, 2012.

Saud W., "SINARDAP asigna mecanismos de seguridad", No. 238, pág. 23, 2012.

"Empresas de software ecuatorianas analizan y se preparan para SaaS", No. 241, pág. 22, 2012.

"La adopción del cloud “frente a las TI”, No. 238, pág. 6, 2012.

"Seguridad en la nube: ¿la información de mi empresa está a salvo?", No. 238, pág. 22, 2012.

Otros artículos:

Cherry Edith, "Architectural Programming, Introducción centro de datos, Guía de diseño", 2013.

Clark, Jeff, "Cobertura del Power Data Center", El Diario del Centro de Datos, 2013.

ENISA, "Computación en nube. Beneficios", " riesgos y recomendaciones para la seguridad de la información", <http://www.enisa.europa.eu/activities/risk-management/files/deliverables/cloud-computing-risk-assessment>, noviembre 2009, págs. 11-16.

INTECO, "Guía para empresas: seguridad y privacidad del cloud computing", España, Octubre 2011, págs. 6, 7, 13 – 16.

Montalvo D., "Organización. La nueva función de RRHH", UASB, 2010, págs. 1-27.

ONTSI, "Cloud Computing. Retos y Oportunidades", Mayo 2012, págs. 19-21".

Universidad Nacional De Colombia, Sede Manizales, “Investigación en Administración en América Latina: Evolución y Resultados”, 2005, pág. 729.

Sitios web:

“Centro de estudios sobre investigación operativa. Planificación financiera”, [http://www.invop.com /index_archivos/modelo_financiero.htm](http://www.invop.com/index_archivos/modelo_financiero.htm), visitado en noviembre 2012.

Camisón C., "La gestión de la calidad por procesos. Técnicas y herramientas de calidad", <http://www.emagister.com/curso-gestion-calidad-procesos-tecnicas-herramientas-calidad/concepto-proceso>, visitado en diciembre 2012.

Camposano José, Mirador Económico, "Computación en la nube: Principales ventajas y riesgos", <http://www.miradoreconomico.com/2011/10/computacion-en-la-nube-principales-ventajas-y-riesgos>, visitado en agosto 2012.

ISACA, "Latinoamérica adopta el Cloud Computing con mayor facilidad", [http://www.cavaju.com/2010 /05/26/latinoamerica-adopta-el-cloud-computing-con-mayor-facilidad-isaca/](http://www.cavaju.com/2010/05/26/latinoamerica-adopta-el-cloud-computing-con-mayor-facilidad-isaca/), visitado en octubre 2012.

José Arévalo, “Cloud Computing: fundamentos, diseño y arquitectura aplicados a un caso de estudio“, <http://eciencia.urjc.es/bitstream/10115/5945/1/MemoriaTFMFINAL-2.pdf>”, visitado en enero 2013.

Mesa sectorial Cloud Computing, “Cloud computing una perspectiva para Colombia” http://www.interactic.com.co/dmdocuments/clud_computing.pdf, visitado en diciembre 2012.

Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales," “Definición de modelo", <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060010/lecciones/Capitulo1/modelo.htm>, visitado en octubre 2012.

ANEXOS

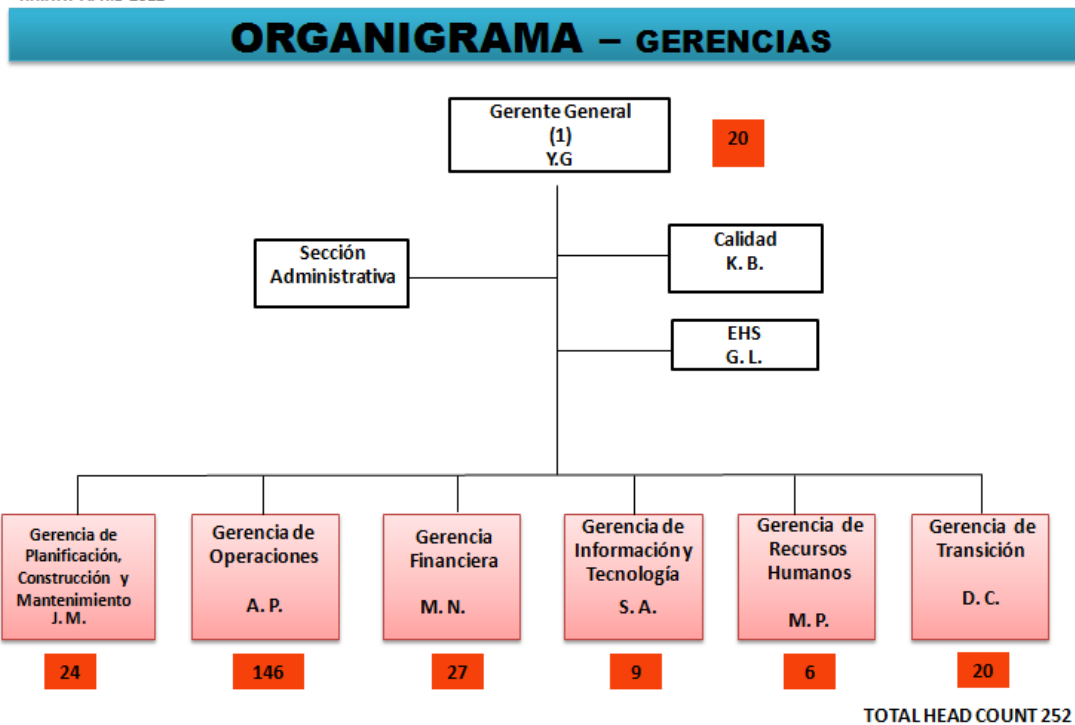
ACRÓNIMOS

ACI-LAC	Consejo Internacional de Aeropuertos - Latinoamérica y el Caribe
ADC	Airport Development Corporation / Corporación de Desarrollo de Aeropuertos
AIMS	Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre
AIS	Airport Invoicing System / Sistema de Facturación Aeroportuaria
AODB	Airport Operation Database / Base de datos Operacional Aeroportuaria
API	Application Programming Interface - Interfaz de Programación de Aplicaciones
APP	Application / conjunto de aplicaciones
ASP	Proveedor de servicios de aplicación
ATC	Servicio de Control de Tráfico Aéreo
AWS	Amazon Web Services / Servicios web de Amazon
BDD	Base de Datos / Database
BI	Business Intelligent / Inteligencia de negocio
BSC	Balanced score card
CAPEX	Capital Expenditures / gasto de capital
CCC	Canadian Commercial Corporation
CEO	CEO Chief Executive Officer / Director General
CFO	CFO Chief Financial Officer / Director Financiero
CIO	CIO Chief Information Officer Director de IT (tecnologías de la información)
CNT	Corporación Nacional de Telecomunicaciones
CSO	CSO Chief Sustainability Officer / Director RSC (Responsabilidad Social Corporativa)
CUS	Common Use System / Sistema de uso común
CUTE	Common Use Terminal Equipment / Equipo terminal de uso común
DGAC	Dirección General de Aviación Civil
DMS	Document Manager System / Sistema de administración de documentos
EPMSA	Empresa Pública Metropolitana de Servicios Aeroportuarios
EPN	Escuela Politécnica Nacional
ERP	Enterprise Resource Planning / Planificación de Recursos Empresariales
FIDS	Flight Information Display System / Sistema de despliegue de información de vuelos
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
HAS	Houston Airport System / Sistema de Aeropuertos de Houston
IaaS	Infraestructura como servicio
IDC	International Data Corporation
INTECO	Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación
ISACA	Information System Audit and Control Association /Asociación de Auditoría y Control de Sistemas de Información
ISO	International Standard Organization / Organización Internacional de Normalización
ITT	Información, Tecnología y Telecomunicaciones
MARTE	Medible, Alcanzable, Relevantes o Realista, acotados en el Tiempo. Específicos.

MBA	Master in Business Administration / Maestría en Administración de Negocios
MCR	Main Core Room / Cuarto principal del centro de datos
NIST	National Institute of Standards and Technology
NQIA	Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito
OACI	Organización de la Aviación Civil Internacional
OPEX	Operational Expeditures / gastos operativos
PaaS	Plataforma como servicio
PYMES	Pequeñas y medianas empresas
RFID	Radio Frequency Identification / Identificación por Radiofrecuencia
SaaS	Software como servicio
SLA	Acuerdos de Niveles de Servicios
TCA	Costo de adquisición
TCO	Costo total de propiedad
TE	Tecnología de la empresa
TIC	Information and Communication Technology /Tecnologías de la Información y la Comunicación
TUT	Servicio de Uso de Terminal
UASB	Universidad Andina Simón Bolívar
UDLA	Universidad de las Américas
VAN	Valor Neto Actual
VPN	Redes privadas virtuales

ANEXO 1: Organigrama jerárquico de la Corporación⁷⁶

RR.HH. ABRIL 2012



⁷⁶ ADC&HAS Management Ecuador S.A., “Manual de Inducción y Cultura Organizacional”, Ecuador, 2012.

ANEXO 2: Criterios en el diseño de data center

Se detallan algunos factores que se consideran importantes al momento de diseñar e implementar un *data center* bajo el modelo de gestión tradicional:

Diseño: En el proceso de investigación y en la toma de decisiones para identificar el alcance de un proyecto de diseño, existen tres elementos a considerar: Topología de instalación de diseño (planificación del espacio), diseño de ingeniería de infraestructura (sistemas mecánicos como los sistemas de refrigeración y eléctricos incluyendo la energía) y el diseño de infraestructura tecnológica (organización del cableado)⁷⁷.

Criterios de diseño: Los criterios de diseño se utilizan para desarrollar futuros escenarios de estado del sitio, la energía, la refrigeración y los costos⁷⁸. El objetivo es crear un plan maestro con parámetros como número, tamaño, ubicación, topología, entre otros aspectos.

Diseño de detalle: En esta fase se desarrollan las instalaciones y documentos de construcción, así como, el esquema de la infraestructura tecnológica y el diseño de las infraestructuras TIC.

Ingeniería mecánica para el diseño de la infraestructura: Se detallan los sistemas mecánicos implicados en el mantenimiento del medio ambiente interior de un data center, tales como: calefacción, ventilación y aire acondicionado, entre algunos. Esta etapa tiene como propósito el ahorro de espacio y costos, al tiempo de garantizar la fiabilidad del

⁷⁷ Cherry Edith, "Architectural Programming, Introducción centro de datos, Guía de diseño", 2013.

⁷⁸ Mullins, Robert. "Romonet ofrece una herramienta Modelado predictivo para la Planificación de centros de datos", Network Computing, 2013.

negocio. Los diseños modernos incluyen modularización y ampliación de las cargas de TIC, con lo que el gasto de capital en la construcción de un data center se optimiza.

Ingeniería eléctrica para el diseño de la infraestructura: Se centra en el diseño de las configuraciones eléctricas que se adaptan a diferentes requisitos de fiabilidad y tamaños de data centers y tienen que ajustarse a las normas recomendadas de energía. Estas configuraciones eléctricas deben ser optimizadas, modulares, escalables y operativamente compatibles con las capacidades de los data centers modernos⁷⁹.

Selección del sitio: Para poder iniciar un proyecto de data center la selección del sitio tiene que estar debidamente equipado con: energía regulada, sistema contra incendios, sistema de aire acondicionado, entre otros; todos estos factores incurren en un costo elevado para las empresas.

Control ambiental: El aire acondicionado se utiliza para controlar la temperatura y la humedad. Directrices térmicas para entornos de procesamiento de datos recomiendan un rango de temperatura de 16-24°C (61-75°F) y rango de humedad de 40-55% con un punto máximo de 15°C como óptimo para las condiciones de los data centers.⁸⁰. Mediante el control de la temperatura del aire, los componentes del servidor se mantienen dentro del rango especificado por el fabricante.

La energía eléctrica: Para evitar que los equipos sufran desperfectos relacionados con el suministro de energía eléctrica, éstos deben ser alimentados de energía regulada y estipulaciones del fabricante del dispositivo, y contar con sistemas eléctricos de respaldos en caso de interrupciones.

⁷⁹ Clark, Jeff. "Cobertura del Power Data Center", El Diario del Centro de Datos, 2013.

⁸⁰ Ashrae, " Directrices térmica para entornos de procesamiento de datos ", 2013.

Protección contra incendios: Este elemento es vital puesto que si los dispositivos sufren algún desperfecto eléctrico y producen fuego, los detectores de humo que se alojan en el techo del data center arrojan un polvo que rocía los dispositivos y mitiga el incendio.

Seguridad: El acceso físico al data center debe ser restringido solo al personal seleccionado y su control se lo lleva a cabo mediante dispositivos de reconocimiento de huellas dactilares u oculares, cámaras de video y guardias de seguridad.

ANEXO 3: ¿De dónde vendrá la próxima generación de CIO⁸¹?

- Muchos concuerdan que un sólido conocimiento de la tecnología es indispensable para tener éxito como CIO. Sin embargo, no necesariamente debe ser un titulado en computación, haber trabajado en TIC o en otras funciones del negocio. El CIO del futuro debe comprender cómo la tecnología permite que sus empresas se enlacen con los clientes, crezcan los ingresos y amplíen la cuota del mercado.
- Para Chuck Pappalardo, director gerente de Trilogy Search Non+Profit, los CIOs facilitan los negocios y nombrar a cualquier ejecutivo de negocio o de otra área como CIO no es una estrategia a largo plazo. De la misma manera, Mark Polansky, director general del North America Information Technology Officers Center of Expertise de Korn / Ferry International, expresa que: hay algunas personas que no son de TI que se convierten en CIO, pero ellos son la excepción y no la regla.
- Aaron Cowan, dirige Marlin Hawk y señala que salir temporalmente de TI a una función de negocio sería provechoso para la nueva generación de directores de TI. Por ejemplo, los profesionales de empresas de telecomunicaciones se beneficiarían de la experiencia de trabajar en el desarrollo de productos o comercialización de los mismos, porque estas empresas se centran en los productos de ingeniería y servicios, entre algunas.

⁸¹ Levinson M., "¿Crisis de liderazgo en TI?", revista Computerworld, No. 235, Quito, pág. 15, 2012.

ANEXO 4: Características del modelo de gestión cloud computing⁸².

Pago por uso: El pago del cliente varía en función del uso que haya contratado.

Abstracción: Los recursos informáticos contratados al proveedor del servicio cloud generalmente son virtualizados y no requiere de personal del cliente dedicado al mantenimiento de la infraestructura, actualización de sistemas, pruebas y demás tareas asociadas porque estas son realizadas por el proveedor del servicio contratado.

Agilidad en la escalabilidad: Permite aumentar o disminuir las funcionalidades ofrecidas al cliente, que están enmarcadas en sus requerimientos sin necesidad de nuevos contratos ni penalizaciones. El costo del servicio asociado se modifica a sus nuevas necesidades. Esta característica relacionada con el pago por uso evita los riesgos inherentes de un posible mal dimensionamiento inicial en la definición de sus requerimientos.

Multiusuario: Capacidad que otorga el cloud de compartir los medios y recursos informáticos a varias empresas usuarias y permite maximizar la utilización de la infraestructura cloud.

Autoservicio bajo demanda: Característica que permite al usuario acceder de manera flexible a las capacidades cloud de forma automática y a medida que se la requiera, sin necesidad de una interacción humana con su proveedor de servicio cloud.

Acceso sin restricciones: Característica que permite acceder a los servicios contratados cloud en cualquier momento y lugar con dispositivo fijo o móvil que disponga de conexión al servicio de Internet.

⁸² ONTSI, "Estudio del Cloud Computing retos y oportunidades"

ANEXO 5

IAAS	
TIPO DE SERVICIO	EJEMPLO
Procesamiento	Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2), Sun Network.com (SUN, Microsystems, Inc.), Nimbus (Alliance), Open Nebula (Grupo de Arquitectura Distribuida), Enomaly (Enomaly, Inc.)
Distribución de contenido a través de servidores virtuales	Akamai (Technologies), Amazon CloudFront Beta (Amazon Web Services, LLC)
Almacenamiento	Amazon Simple Storage Service (Amazon S3), Amazon Simple DB (Amazon Web Services), Microsoft SkyDrive (Microsoft Corporation), Youtube (Youtube, LLC), Flickr (Flickr, LLC)
Administración de Sistemas	Elastra (Elastra Corporation), Engine Yard (Engine Yard, Inc.), Grid Layer (Layered Technologies, Inc.), Joyent (Joyent, Inc.), Savvies Virtual Intelligent Hosting (Savvies, Inc.)
Administración de Alojamiento	Digital Realty Trust (Digital Realty Trust, Inc.), GoDaddy (GoDaddy.com , Inc.), Layered Technology (Layered Technologies, Inc.)
Alojamiento autónomo	RackSpace (RackSpace, US Inc.), Terremark WorldWide (Terremark WorldWide, Inc.), FlexiScalable (Xcalibre Communication), 1 &1 Internet (1&1 Internet, Inc.)
VLAN (Virtual Área Local Network)	Cohesive FT (Cohesive Technologies, Corp.)

TABLA 1: Empresas proveedoras cloud computing IaaS⁸³

⁸³ Mesa sectorial Cloud Computing, Cloud computing una perspectiva para Colombia
http://www.interactic.com.co/dmddocuments/clud_computing.pdf , visitado en diciembre 2012

ANEXO 6

PAAS	
TIPO DE SERVICIO	EJEMPLO
Plataformas de Desarrollo	Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS), Amazon Simple Storage Service (Amazon S3), Google App Engine (Google)
Bases de Datos	Amazon Simple DB (Amazon Web Services), Big Table (Chang), Microsoft SQL Azure database (Microsoft)
Colas de Mensaje	Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS)
Servidor de Aplicaciones	NetSuite Business Operating System (Ns-Bos, NetSuite, Inc.)

TABLA 2: Empresas proveedoras cloud computing PaaS ⁸⁴

ANEXO 7

SAAS	
TIPO DE SERVICIO	EJEMPLO
Aplicaciones como sitios Web	Box.net (Box.net), Microsoft Office Live (Microsoft), Facebook (Facebook. Inc), Twitter(Twitter.com), MySpace (MySpace.com), Google Maps (Google)
Colaboración y aplicaciones de oficina	Cisco WebEx Weboffice (Cisco Systems, Inc.), Google Docs (Google), Google Talk (Google), Microsoft Exchange Online (Microsoft), Microsoft Hotmail (Microsoft Hotmail), Yahoo Mail (Yahoo!, Inc.)
Servicios de pago	Amazon Flexible Payments Service (Amazon FPS), Amazon DevPay (Amazon Web Services, LLC)
Software basado en Web Integrable a otras aplicaciones	Flickr Application Programming Interface (API)(Flickr, LLC), Google Calendar API (Google), Yahoo Maps API (Yahoo!, Inc.), Salesforce AppExchange (Salesforce.com, Inc.)

Tabla 3: Empresas proveedoras cloud computing SaaS ⁸⁵

ANEXO 8: Beneficios de cloud desde el punto de vista del negocio ⁸⁶

⁸⁴ Mesa sectorial Cloud Computing, Una perspectiva para Colombia, http://www.interactic.com.co/dmdocuments/clud_computing.pdf, visitado en enero 2013.

⁸⁵ Mesa sectorial Cloud Computing, Una perspectiva para Colombia, http://www.interactic.com.co/dmdocuments/clud_computing.pdf, visitado en enero 2013.

Reducción de costos operativos y administrativos: al explotar eficientemente los proveedores de servicios sus recursos y su capacidad instalada, permite distribuir el costo total de la operación y mantenimiento de la infraestructura entre los usuarios del servicio, se elimina cualquier costo asociado a la inicialización del proyecto y sólo se paga lo que se consume⁸⁷.

Eficiencia en la utilización de recursos: Contrario al modelo tradicional donde el administrador TIC se encarga de la adquisición del hardware para cumplir con las necesidades de su empresa y maximizar el uso de la infraestructura con la finalidad de reducir sus costos. En el modelo de cloud, en cambio, pueden desarrollarse sistemas de monitoreo para el uso de los recursos y administrarlos eficazmente para bajar los costos automáticamente.

Costo basado en uso: Cada cliente o empresa usuaria sólo paga por lo que utiliza y no por la infraestructura implementada.

Calidad del servicio y fiabilidad: Los usuario pueden acceder a diversos niveles de servicios de acuerdo a las necesidades del negocio e ir hasta estándares de muy alta disponibilidad de acuerdo al contrato firmado con sus proveedores de servicio cloud.

⁸⁶ Manuel Vieda, “Beneficios desventajas Cloud computing”, <http://manuelvieda.com/2011/07/beneficios-desventajas-del-modelo-de-cloud-computing/>, visitado en enero 2013.

⁸⁷ Patricio Cerda, <http://patriciocerda.com/2012/01/que-es-el-cloud-computing-y-cuales-son.html>, visitado en noviembre 2012.

ANEXO 9: Beneficios de cloud desde el punto de vista de la economía global, empresas y ciudadanos⁸⁸:

PARA LA ECONOMÍA GLOBAL

- Las tecnologías cloud permiten el acceso a las últimas funcionalidades de forma inmediata, escalable y segura; disminuye las inversiones en sistemas de información y pasa a un modelo de costos variables que evolucionan de acuerdo al nivel de uso.
- El traslado de las economías de escala de los proveedores a las empresas usuarias reduce los costos globales en TIC.
- Elimina las barreras de entrada para nuevos actores y dinamiza la economía, al surgir nuevas empresas y generar más fuentes de trabajo.

PARA LAS EMPRESAS

Los principales beneficios para las empresas usuarias son:

Económico-financieros: El gasto en TIC se convierte en variable, se reducen los costos fijos y las inversiones, se reduce la necesidad de un mayor departamento de TIC en las empresas usuarias y el precio de los servicios en el cloud es competitivo.

Garantía en el servicio: La empresa usuaria se beneficia de más servicios flexibles y dinámicos en la asignación de recursos sobre plataformas robustas y seguras.

Rapidez y facilidad: El despliegue de aplicaciones y servicios por parte del proveedor de servicios cloud es rápido y sencillo.

⁸⁸ Cierco David, Fundación Ideas, "CLOUD COMPUTING: RETOS Y OPORTUNIDADES", España, febrero 2011, págs. 20,22-24.

Ventaja tecnológica: El riesgo e inversión tecnológica es asumido por los proveedores de servicios y no por la empresa usuaria.

Responsabilidad social: Las empresas que trabajan en una estrategia de responsabilidad social y desarrollo sostenible, el cloud les permite disminuir su impacto ambiental, al invertir en equipos o activos de TIC para operar eficientemente y así conseguir un significativo ahorro energético⁸⁹.

PARA LOS CIUDADANOS

Transparencia: Los usuarios perciben una mayor y mejor oferta de servicios como es la masiva utilización de los servicios de redes sociales que permiten generar y compartir el contenido multimedia.

Mayor competitividad: Los usuarios se benefician de las mejoras tecnológicas por el acceso a: nuevos e innovadores servicios ofertados, robustez en la infraestructura TIC y en los niveles de seguridad que les permite el mejorar su nivel de competitividad en el mercado.

⁸⁹ Camposano José, Mirador Económico, "Computación en la nube: Principales ventajas y riesgos", <http://www.miradoreconomico.com/2011/10/computacion-en-la-nube-principales-ventajas-y-riesgos>, visitado en agosto 2012.

ANEXO 10: Desventajas del modelo de gestión cloud⁹⁰.

Servicios poco personalizables: Es difícil cumplir con las necesidades específicas de todas las empresas en las aplicaciones bajo el modelo cloud SaaS porque los recursos a los que se pueden acceder son estándares y sobre los cuales se puede realizar ciertas personalizaciones; pero, no modificar su estructura básica. En cambio, las aplicaciones desarrolladas bajo demanda en el modelo tradicional tienen un grupo de funcionalidades desarrolladas específicamente para el usuario, lo cual no ocurre en el cloud.

Alta Latencia: La mayoría de las aplicaciones cloud sufren el problema asociado a la latencia intrínseca generada por las conexiones WAN (Red de área extendida) e Internet con la que el usuario se conecta a la infraestructura cloud. Esta restricción hace que las aplicaciones con tareas de alto procesamiento de datos sean óptimas para usarse bajo este modelo; mientras que, las aplicaciones que requieren de la transferencia considerable de volúmenes de datos o con modelos de transferencia de mensajes de cualquier tamaño entre varias unidades de procesamiento no lo sean debido a esta latencia.

Privacidad y seguridad: Aún cuando el proveedor del servicio cloud a través de los SLA garantice llevar un control de seguridad de la aplicación y la infraestructura, y de la privacidad de los datos almacenados en sus instalaciones; el riesgo existe porque los datos viajan en la red Internet y pueden ser interceptados o modificados.

Para Eduardo Falcone de IMB Cloud Sales Leader para Perú y Ecuador, los principales ataques tanto en el cloud como en la infraestructura de TIC tradicionales, se realizan a través de las vulnerabilidades que tienen los sistemas operativos⁹¹.

⁹⁰Manuel Vieda, “Beneficios desventajas Cloud computing”, <http://manuelvieda.com/2011/07/beneficios-desventajas-del-modelo-de-cloud-computing/>, visitado en enero 2013.

William Saud Director Nacional de Registros de Datos Públicos del Ecuador, en relación a las principales medidas de seguridad expresa que su aplicación está dirigida a la auditoría de perfiles a través de indicadores como: tiempo de visita, información requerida, número de logs fallidos, entre otros; y el bloqueo de direcciones sospechosas. Con respecto a la seguridad en hardware, esta plataforma es parte de cloud privado cuyos servidores están en el país y próximamente integrará a las instituciones públicas. Para impedir ataques informáticos, los datos son encriptados difíciles de descifrar y para acceder a la información en caso de desastre el sistema tiene un alto nivel de redundancia⁹².

El tema de niveles de seguridad es definitivamente, el temor que enfrenta el modelo de gestión cloud, ante lo cual las empresas refuerzan sus precauciones respecto a la configuración de sus soluciones y tratan de incluir las consultorías de seguridad en todas sus fases: estudio previo, implementación, configuración, pruebas y soporte⁹³. Por otra parte, aunque es posible delegar funciones no es posible delegar la responsabilidad sobre la custodia y buen manejo de los datos de la empresa. Al no tener el control de la infraestructura del cloud no es posible tomar las medidas de protección o al menos no se sabe realmente con qué medidas cuenta el proveedor para asegurar el nivel de seguridad exigido. Para Jorge Mieres, Analista de Seguridad de ESET Latinoamérica, en el cloud se cambia la forma de trabajar, diseñar e implementar herramientas de seguridad⁹⁴.

⁹¹ Falcone E., "¿Pero qué tan seguro es depositar mi información en un data center que no conozco?", revista Computerworld, No. 238, Quito, pág. 22, 2012.

⁹² Saud W., "SINARDAP asigna mecanismos de seguridad", revista Computerworld, No. 238, Quito, pág. 23, 2012.

⁹³ Falcone E., "¿Cómo se garantiza la confidencialidad de la data?", revista Computerworld, No. 238, Quito, págs. 22 y 23, 2012.

⁹⁴ Herrera A., "Seguridad en tiempo de la nube computacional", revista Computerworld, No. 214, Quito, pág. 16, 2010.

Para José Miguel Parrella, Open Source Strategy Lead Microsoft Latam NM, hay diferencias en las políticas de seguridad en el cloud que se emplean de acuerdo a si éste es público o privado y si es PaaS, IaaS o SaaS. Pero, Parrella y Falcone coinciden en que los componentes importantes a ser resguardados en el cloud son las identificaciones de los usuarios, la infraestructura y la información⁹⁵.

Falcone menciona que la principal medida de seguridad de IBM a nivel de hardware tanto en clouds privadas como públicas es la encriptación de los datos. Y Parrella menciona: desde el lado del software hay varias opciones como productos para bajar el nivel de exposición de la data, preservar la integridad de las aplicaciones que se suben al cloud, controlar las identidades y acceso para establecer un registro para realizar auditorías de acceso a aplicaciones y sistemas operativos. Adicionalmente, la empresa EMC afirma que se puede acceder a dispositivos mediante la identificación de la huella dactilar y la administración del cloud por ciclos de vida. Para el software se debe acoger métodos como el uso único de contraseña o PIN ya utilizada por Microsoft⁹⁶.

Algunas alternativas y soluciones de seguridad para el cloud⁹⁷.

AKROS CIA. LTDA: “SYMANTEC ENDPOINT PROTECTION CLOUD, para la seguridad completa a equipos portátiles, equipos de escritorio y servidores de archivos basados en Windows como un servicio alojado, ayudando a proteger su empresa sin necesidad de instalar software de administración ni hardware adicional”.

⁹⁵ Falcone y Parrella J., "Seguridad en la nube: mismos factores, nuevo modelo ", revista Computerworld, No. 238, Quito, pág. 22, 2012.

⁹⁶ Falcone E., "¿Cómo se garantiza la confidencialidad de la data?", revista Computerworld, No. 238, Quito, págs. 22 y 23, 2012.

⁹⁷ "Hemos recopilado algunas soluciones de seguridad y seguridad para la nube que presentamos a continuación:", revista Computerworld, No. 238, Quito, págs. 24 y 25, 2012.

GMS: “Filtrado y respaldo de correo electrónico en la nube, administración y control de navegación, seguridades para aplicaciones en la nube, montaje y administración de cloud services para terceros”.

SECURITY DATA

“ROAMING: Las claves privadas de los certificados emitidos en soporte Roaming se generan y almacenan de manera segura en el directorio LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) propiedad de la CA este repositorio es seguro con doble capa de encriptación que permite almacenar las claves de manera segura”.

EIKON S.A.

“Confidence Suite este es una solución en modo SaaS (Software como Servicio), para el almacenamiento y custodia de documentos electrónicos dotándolos de valor jurídico y probatorio; así también como gestión documental, gestión de expedientes, y firma electrónica integrada”.

DOS

“GESTIÓN ADMINISTRADA de Seguridad Personal End to End: Solución basada en la nube, para protección integral de antivirus, antispam, antimalware, firewall personal.

GESTIÓN ADMINISTRADA de Protección de datos: Solución basada en la nube para la prevención de fuga de información, cifrado de datos y control de dispositivos.

GESTIÓN ADMINISTRADA de protección de contenidos: Solución basada en la nube para la protección del contenido en navegación, correo electrónico o aplicaciones activas”.

ANEXO 11: Riesgos asociados al modelo de gestión cloud⁹⁸.

Riesgo de pérdida de datos: Al trasladar los recursos a la infraestructura cloud se corre el riesgo de perder los datos por no conocer su localización física (cloud público); y una solución para prevenir tal pérdida es optar por una solución de cloud híbrido, en la cual solo se migra en el cloud público los procesos menos críticos. Otra solución es optar por un segundo cloud público con otro proveedor de servicio y que sea redundante al primero como respaldo.

Riesgo de caída del servicio: Entre los riesgos que más impacto causa al negocio es la caída del servicio; puesto que, genera pérdidas y deteriora la imagen de la empresa con sus clientes. Este riesgo es mayor si se presenta en una infraestructura IaaS público. En la siguiente tabla se muestran algunas empresas que han sufrido este inconveniente:

EMPRESAS CON CAÍDAS DE SERVICIO		
SERVICIO	FECHA	DURACIÓN
Amazon S3	15/02/2008	2 horas
Google Gmail	16/02/2008	30 horas
MS-Azure	13/03/2009	22 horas
Salesforce.com	11/02/2009	6 horas
Microsoft SideKick	04/10/2009	6 días + pérdida de datos
Google Gmail	29/10/2009	2 horas
Amazon EC2	19/04/2011	14 horas

Tabla 4: Empresas con caídas de servicio.⁹⁹

⁹⁸ José Arévalo, "Cloud Computing: fundamentos, diseño y arquitectura aplicados a un caso de estudio", <http://eciencia.urjc.es/bitstream/10115/5945/1/MemoriaTFMFINAL-2.pdf>, visitado en enero 2013

⁹⁹ José Arévalo, "Cloud Computing: fundamentos, diseño y arquitectura aplicados a un caso de estudio", <http://eciencia.urjc.es/bitstream/10115/5945/1/MemoriaTFMFINAL-2.pdf>, visitado en enero 2013.

Riesgos tecnológicos: La ausencia de estándares es un factor de riesgo que puede comprometer las inversiones del proveedor cloud y para la empresa usuaria se reduce su capacidad de elección de productos y servicios; y por lo tanto, su nivel de competitividad en el mercado¹⁰⁰. En ciertos casos es recomendable, que el usuario de cloud traspase el riesgo al proveedor del servicio; sin embargo, no todos pueden ser transferidos porque si un riesgo provoca el fracaso de la empresa usuaria, perjuicios graves al nombre de la misma o consecuencias legales, es difícil, que un tercero remedie estos daños. Por último, puede subcontratar la responsabilidad pero no la obligación de rendir cuentas¹⁰¹.

¹⁰⁰ Cierco David, Fundación Ideas, "CLOUD COMPUTING: RETOS Y OPORTUNIDADES", España, febrero 2011, pág. 27.

¹⁰¹ ENISA, "Computación en nube. Beneficios, riesgos y recomendaciones para la seguridad de la información", <http://www.enisa.europa.eu/activities/risk-management/files/deliverables/cloud-computing-risk-assessment>, noviembre 2009, pág. 11.

ANEXO 12: Cinco elementos del modelo “*Pay As You Go*” del cloud¹⁰².

Diseño: Un acertado diseño de la aplicación debe manejar varios grupos pequeños de recursos integrados que pueden variar en cantidad según sean requeridos para su funcionamiento. Existen consideraciones en la administración, equilibrio de carga, control de aplicaciones y gestión, que deben tomarse en cuenta para garantizar que la aplicación responderá a las asignaciones variables de trabajo.

Operaciones: En “*pay as you go*” todos los recursos subutilizados son pérdidas de dinero, para ello es necesario controlar el uso de los mismos y prescindir de los innecesarios. La supervisión financiera debe realizarse conjuntamente con un control operativo por parte de los desarrolladores y administradores de sistemas para vigilar los recursos y evaluar su uso. Esforzándose en la optimización del diseño para bajar el costo, conservando la eficiencia operativa y los niveles solicitados de desempeño.

Finanzas: Las empresas al centralizar sus costos y tener una factura en conjunto conseguirían mayores oportunidades de plantear propuestas económicas ventajosas.

Consecución: Es fundamental garantizar la flexibilidad en precios, la disponibilidad y seguridad de las aplicaciones. Por esto, el diseño de la aplicación debe permitirle ser transferida a varios entornos de modelos del cloud.

Gestión: El cloud es una nueva forma de operación, donde el seguimiento de costos y control de la aplicación son destrezas críticas y necesarias para una evaluación completa del rendimiento de la aplicación tecnológica y financiera. Se requiere realizar continuas evaluaciones de desempeño financiero para lograr los máximos resultados costo/beneficio.

¹⁰² Golden B., "El nuevo modelo de seguimiento de la asignación de costos para las aplicaciones en la nube", revista Computerworld, No. 245, Quito, págs. 20 y 21, 2012

ANEXO 13: Indicadores organizacionales de la Corporación.

Iniciar y operar el Nuevo Aeropuerto de Quito de acuerdo a las condiciones establecidas en el contrato de concesión y construcción.

- ✓ Entregar la infraestructura aeroportuaria de manera operativa en base a los parámetros establecidos en el contrato hasta octubre 2012 (Visión 2).
- ✓ Incrementar en un 10% la capacidad de pasajeros y carga en el nuevo aeropuerto de Quito en relación con el aeropuerto actual hasta el año 2013.

Conseguir nuevas concesiones aeroportuarias alrededor del mundo y explotar nuevas rutas y destinos.

- ✓ Aumentar un 25% el número de rutas actuales entre destinos locales y externos hasta el año 2015.
- ✓ Conseguir 1 nueva concesión de operación y administración aeroportuaria por año hasta el 2017.

Proveer servicios confiables, seguros y eficaces para la operación de aeronaves y transporte de pasajeros.

- ✓ Alcanzar y mantener el nivel de satisfacción de los clientes en un 90% en la utilización de los servicios landside y airside hasta finales del 2013. (Visión 1 y 2)
- ✓ Incorporar hasta el 2014 al menos 2 herramientas de simulación para el análisis de control de tráfico aéreo, flujo de pasajeros, movimientos en pista, entre otros.

Estandarización y automatización de los procesos organizacionales del negocio aeroportuario.

- ✓ Adoptar la metodología de manejo de proyectos basados en el PMI en la administración de todos los proyectos hasta el año 2016. (Visión 2)
- ✓ Implementar nuevas tecnologías aeroportuarias como: RFID, Self-Cheking y Web-Cheking hasta el año 2015. (Visión 2)

Desarrollar las competencias en administración, operación, mantenimiento e implementación de servicios aeroportuarios.

- ✓ Ejecutar el plan de capacitación al personal que operará la nueva infraestructura y sistemas hasta un trimestre antes de la fecha de entrega. (Visión 2)
- ✓ Enviar a los coordinadores de las diferentes áreas a cross-training en diferentes aeropuertos que estén en proceso o finalización de transición hasta el 2014. (Visión 2 y 3)
- ✓ Certificar por año a 3 personas de la Gerencia de Operaciones en cursos de especialización como: Analista de rutas de tráfico aéreo, Técnico Operador de Aeropuertos, Técnico de Operaciones de Vuelos, Técnico AMPAC hasta el 2016. (Visión 3)

ANEXO 14: Descripción del resumen del análisis FODA

Entre los factores internos que respaldan a la Corporación y los que debe mejorar, tenemos:

Fortalezas: Las alianzas con empresas extranjeras en administración y operación de aeropuertos como: Houston Airport System (HAS) de Estados Unidos y Airport Development Corporation (ADC) de Canadá con los que cuenta la Corporación; y la factibilidad para acceder al personal externo altamente especializado en temas específicos (consultores); permitieron generar el conocimiento y los recursos para apoyar en la obtención de certificaciones operacionales-aeroportuarias como: Certificado de Aeropuerto según Anexo 14 de OACI e ISO 9001:2008 en las operaciones del Aeropuerto de Quito.

Debilidades: La Corporación aún debe mejorar el proceso de comunicación entre sus integrantes y gestionar en forma integral todos sus proyectos. Por otro lado, ya se inició la implementación de sistemas de información gerencial BI para el análisis y toma de decisiones; pero, aún debe ser explotado para conseguir mayores beneficios.

Mientras, los factores externos que debe aprovechar y en los que debe tener precauciones por los fuertes impactos en las operaciones de la Corporación, se menciona:

Oportunidades: La Corporación está trabajando en posicionarse como implementador y administrador en infraestructura de servicios aeroportuarios dentro y fuera del país como ya lo consiguió en los aeropuertos de San José y Liberia en Costa Rica. La Corporación también se esfuerza por estandarizar varios de sus procesos y tecnologías para facilitar la administración, operación y mantenimiento en dichas concesiones.

Amenazas: La recesión económica mundial afecta a varios mercados e industrias, entre ellas al de las líneas aéreas; las decisiones gubernamentales pueden eliminar las concesiones a la empresa privada y ser nuevamente administradas por el sector público; y los eventos naturales y sociales afectan las operaciones e itinerarios. Todos estos factores generan retrasos y suspensión de las operaciones y por ende pérdidas en sus flujos de ingresos.

ANEXO 15

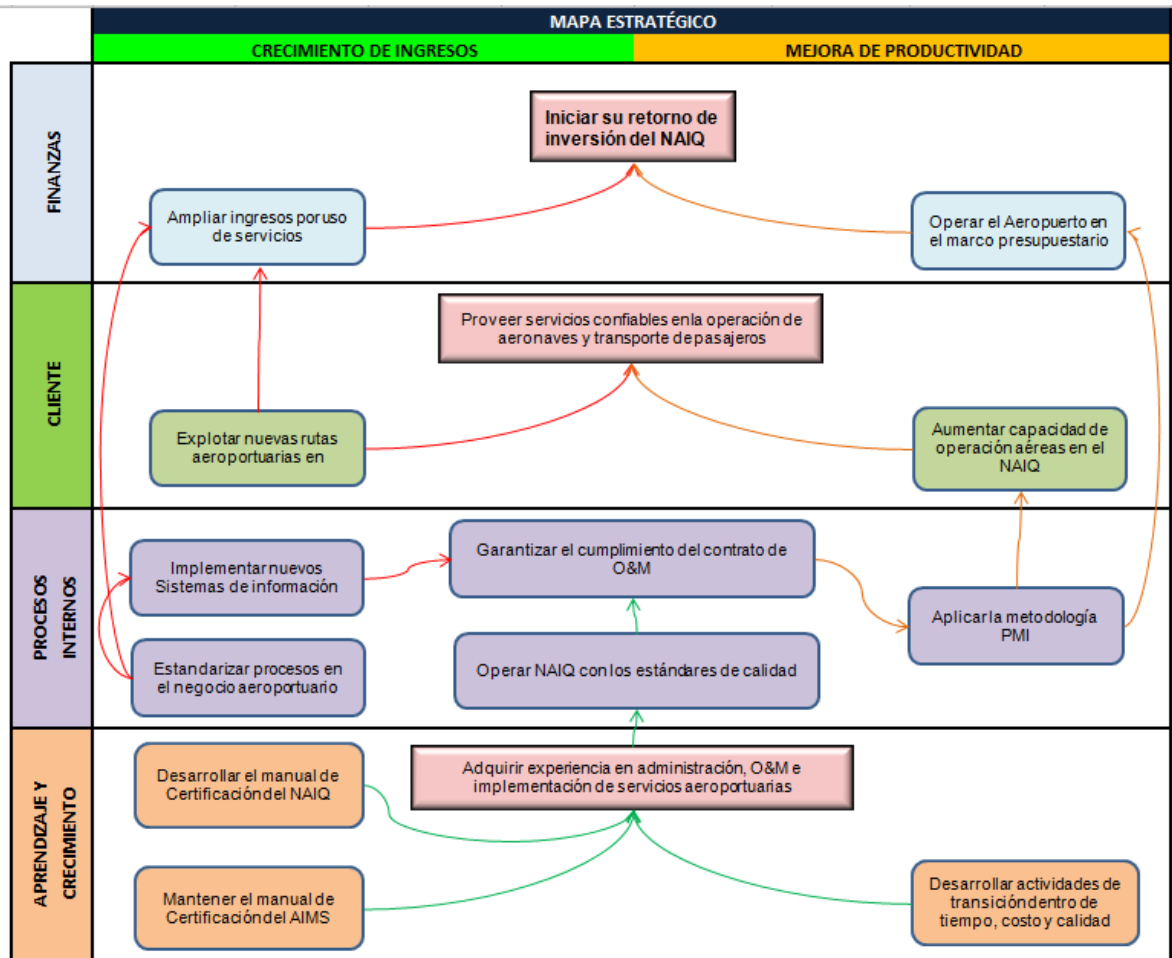


Figura 7: Mapa estratégico propuesto (BSC)

Elaborado por: Juan Carlos Andrade, trabajo de aplicación asignatura de Sistemas Información Gerencial, UASB

ANEXO 16

TIPO	BASE DE DATOS	DESCRIPCIÓN
AUTENTICACION Y COMUNICACIONES	BDD Exchange 2003	Buzones del servicio de correo de Corporación 1
	BDD Exchange 2007	Buzones del servicio de correo de Corporación 2
FACTURACION AEROPORTUARIA	BDD AIS	Base de datos del Sistema AIS - facturación de servicios aeroportuarios
ADMINISTRATIVAS	BDD ERP	Base de datos del Sistema ERP. Sistema Administrativo Y financiero de la Corporación
	BDD ACCELERATOR	Base de datos del Sistema Accelerator. Datawarehouse financiero
	BDD SPYRAL	Base de datos del sistema de recursos humanos. Gestión de recursos humanos
	BDD PMI	Base de datos del Sistema de Mantenimiento
DOCUMENTALES	BDD TDC	Base de datos del sistema de documentación
	BDD ISO	Base de datos del sistema de calidad
	BDD DMS Corporación 1	Base de datos de los documentos manejados por las Corporaciones
	BDD DMS Corporación 2	Base de datos de los documentos manejados por Corporación 2
AEROPORTUARIAS	BDD AODB	Base de datos del Sistema relacionada con itinerarios, uso de recursos operacionales, etc.

Tabla 6: Situación actual de las base de datos

Elaborado por: Juan Carlos Andrade

ANEXO 17

TIPO	APLICACIONES		USUARIOS
ADMINISTRATIVAS	RRHH / Interface Biométrico	Este sistema gestiona las actividades de recursos humanos: Nómina, Control de Asistencia y Capacitación	Usuarios RRHH.docx
	PMI-AIMS	Sistema que maneja todas las actividades de mantenimiento del aeropuerto Planificación y ejecución de órdenes de trabajo e insumos necesarios para dichos mantenimientos	Usuarios PMI.xlsx
	PMI-NQIA	Sistema que maneja todas las actividades de mantenimiento de la nueva infraestructura	Usuarios PMINQIA.xlsx
	INTRANET	El portal es utilizado para ingresar información de cada departamento, noticias, algunos reportes, entre otros	
	ERP	Este sistema tiene los siguientes módulos: Contabilidad, Presupuesto, Cuentas por Cobrar, Cuentas por Pagar, Compras, Inventarios, Conciliación Bancaria, Ventas	Usuarios GP.docx
	REPORTEADOR ERP	Este sistema se conecta al datawarehouse para obtener datos y presentar reportes de presupuestos, por departamento, balances financieros, entre algunos	
DOCUMENTALES	OPTIMUS TDC	Administración de la documentación técnica de construcción y mantenimiento	Usuarios TDC.docx
	OPTIMUS CALIDAD	Este sistema gestiona la Norma ISO 9001 y presenta facilidades para publicar documentos, políticas y procedimientos, y procesos relacionados con Calidad	Usuarios OPTIMUS.docx
	DMS CORPORACIÓN 1	Este sistema contiene un portal por cada departamento donde se colocan documentos definidos	
	DMS CORPORACIÓN 2	Este sistema contiene un portal por cada departamento donde se colocan documentos definidos	
	SERVIDOR DE ARCHIVOS 1	Estructura de directorios y archivos compartidos a nivel departamental de Corporación 1	Archivos ADC.docx
	SERVIDOR DE ARCHIVOS 2	Estructura de directorios y archivos centralizados para usuarios Corporación 2	Archivos QUIPORT.docx
AEROPORTUARIAS	CUTE	Plataforma para la operación de los diferentes sistema de chequeo y embarque de las aerolíneas	Usuarios CUS.docx
	SEAT	Sistema de chequeo y embarque nativo de CUTE	Usuarios SEATS.docx
	FIDS	Sistema de información de vuelos desplagadas en pantallas distribuidas	Usuarios FIDS.xlsx
	GMS	Sistema de planificación, programación y asignación de los recursos aeroportuarios	N/A
	AODB	Este sistema consolida la información operacional relacionada con Itinerarios, Vuelos realizados, uso de recursos operacionales	N/A
	SELF-CHECKING (KIOSCOS)	Permite consultar los servicios que ofrece una aerolínea y realizar parte del proceso de chequeo mediante la impresión del boleto	N/A

Tabla 7: Situación actual de las aplicaciones

Elaborado por: Juan Carlos Andrade

ANEXO 18: Reorganizar las habilidades de TIC para el cloud¹⁰³.

Desarrolladores de aplicaciones: Según Bernard Golden, CEO de la consultora HyperStratus, al demandar las empresas más TIC, estimulará la demanda de desarrolladores de aplicaciones, quienes tendrán que aprender un nuevo conjunto de API para desarrollar aplicaciones para el cloud. Además, deben instruirse en las bases de datos no relacionales como NoSQL, nuevos marcos como Cloud Foundry o PHP Fog, para generar aplicaciones que sean elásticas y escalables.

Administradores de sistemas: La computación en el cloud automatiza el trabajo destinado a los sistemas de configuración. Según Golden el administrador de sistemas debe saber menos cómo ejecutar un servidor e informarse más cómo ejecutar un entorno automatizado que hace el servidor. El administrador del cloud combinará diferentes habilidades en torno a la administración de sistemas, virtualización, almacenamiento y administración de la red.

Rich Wolski, cofundador de Eucalyptus Software, menciona que los profesionales de TIC que laboran en funciones de gestión de infraestructura (administradores de: sistemas, almacenamiento y red) serán capaces de hacer la transición a administradores del cloud.

Arquitectos: Para Knops las empresas que migran sus aplicaciones e instalaciones al cloud requerirán arquitectos del cloud con estudios en computación en cloud, arquitectura empresarial, almacenamiento, redes y virtualización para impulsar y llevar a cabo la estrategia cloud.

¹⁰³ Levinson M., "Cómo reorganizar sus habilidades de TI para la nube", revista Computerworld, No. 236, Quito, pág. 20-22, 2012.

Para Nichols de Ernst & Young los arquitectos del cloud serán esenciales dentro de las empresas cuando el 30% de su infraestructura de TIC esté en el cloud y deban buscar la forma de añadir diversas aplicaciones cloud, conservando los niveles de rendimiento y servicio.

Planificadores de capacidad: Estos profesionales deben pronosticar la demanda de las empresas por los recursos de TIC, como ancho de banda o la capacidad del servidor, para que los clientes puedan acceder cuando lo requieran. Para Golden determinar con precisión la demanda de estos recursos de TIC es crucial y más en el cloud porque influye en los presupuestos, al ser más volátiles y menos perceptibles las cargas de trabajo.

Administradores o gestores de proveedores: El papel de los gestores en la computación del cloud cambia:

- Nichols dice que los vendedores con los que van a trabajar cambiarán. Las empresas más grandes de TIC utilizaban el 80% de sus gastos con proveedores grandes en outsourcing, software y hardware, cuando entre al cloud, tendrán a disposición numerosas empresas pequeñas que ofrezcan servicios.
- Para Golden los convenios y esquemas de pago serán otros. Los gestores deberán conocer lo que pasa si la base de su compañía de usuario se incrementa, su efecto en los precios y lo relacionado al cumplimiento de la privacidad y seguridad de datos.

ANEXO 19

			Opción 1	Opción 2	IaaS
ORGANIZACIONAL	100%	CRITERIO	✗ 4,2	✗ 4,2	✓ 5
	25%	Estructura organizacional - TIC	! 4	! 4	✓ 5
	25%	Cultura	! 4	! 4	! 4
	25%	Resistencia al cambio	✓ 5	✓ 5	✓ 5
	25%	Procesos	✗ 3	✗ 3	✓ 5
GESTIÓN	100%	CRITERIO	✓ 3,64	! 3,21	✓ 4,23
	15%	Nivel de disponibilidad	! 3	✗ 2	✓ 4
	15%	Facilidad para ampliar la capacidad	! 4	! 3	✓ 5
	14%	Facilidad de renovación tecnológica	! 4	! 4	✓ 5
	13%	Complejidad de la implementación	! 3	! 3	✓ 5
	13%	Facilidad de integración de tecnologías	! 4	! 4	! 4
	13%	Responsabilidad por disponibilidad y fallas	! 3	✗ 2	! 4
	12%	Dependencia de proveedor externo	! 4	! 4	✗ 2
	5%	Garantías y SLA	✓ 5	✓ 5	✓ 5
TECNOLÓGICO	100%	CRITERIO	✗ 2,85	✗ 3,1	✓ 4,15
	25%	Tiempo de soporte y mantenimiento	✗ 2	✗ 2	✓ 5
	25%	Tiempo en monitoreo y administración	! 3	! 3	! 4
	15%	Seguridad física y lógica	! 3	! 3	! 4
	15%	Dependencia del enlace externo / interno	! 3	! 4	✗ 2
	10%	Optimización de uso de componentes	! 4	! 4	✓ 5
	10%	Consumo de energía y aire acondicionado	! 3	! 4	✓ 5
FINANCIERO	100%	CRITERIO	✗ 2,2	✗ 2,6	✓ 4,8
	40%	Costo de adquisición (TCA)	✗ 2	! 3	✓ 5
	40%	Flujo de efectivo (desembolsos)	✗ 2	✗ 2	✓ 5
	20%	Costo de propiedad (TCO)	! 3	! 3	! 4
TOTAL	20%	Consolidación de criterios	✗ 3,2	✗ 3,3	✓ 4,5

Tabla 8: Matriz de análisis comparativo de los beneficios de las alternativas tecnológicas

Fuente: Taller de trabajo del equipo evaluador tecnológico-financiero

Modificado por: Juan Carlos Andrade

ANEXO 20

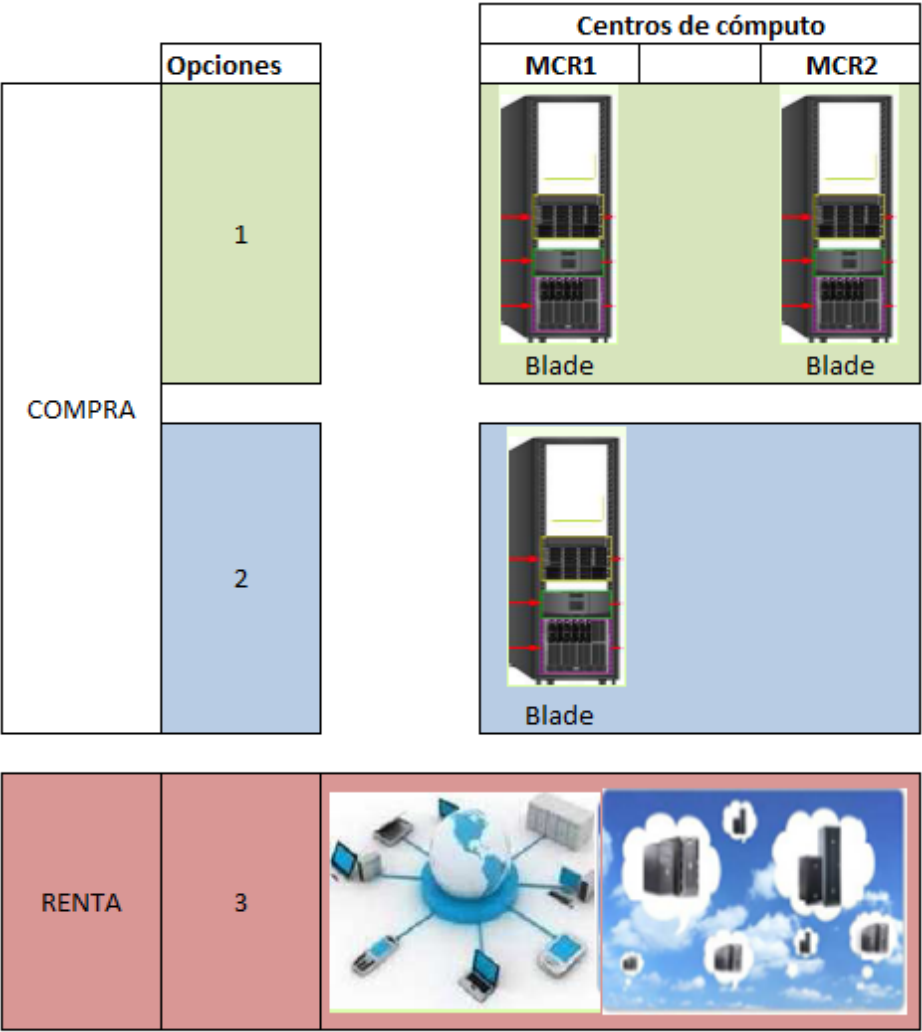


Figura 10: Alternativas de compra y renta de infraestructura tecnológica
Elaborado por: Juan Carlos Andrade

ANEXO 21

Orden	APLICACIONES	Fase I	Usuario	Nivel	Consumo	Cod	Alternativa	Producto o Aplicación	Cantidad	Arranque	Mensual	% Servidores	No. Paquetes
1	ACTIVE DIRECTORY, DNS, DHCP	1	200	20%	Bajo	3b	IaaS Privado	Sevidor APP	1	\$ 3.001,00	\$ 2.000,00	20%	0
2	WINDOWS SERVER UPDATE SERVICES		200	20%	Bajo	4b	Tradicional	Sevidor APP	1	\$ 8.000,00	\$ 500,00	20%	0
3	CORREO Corporación 1		150	20%	Bajo	0	0	0	0	\$ -	\$ -	0%	0
4	CORREO Corporación 2		50	20%	Bajo	0	0	0	0	\$ -	\$ -	0%	0
5	ANTIVIRUS		200	20%	Bajo	4b	Tradicional	Sevidor APP	1	\$ 8.000,00	\$ 500,00	20%	0
6	ANTISPAM		200	20%	Bajo	1h	SaaS Público	Antispam	50	\$ 111,00	\$ 500,00	0%	4
7	SERVIDOR PROXY		150	20%	Bajo	4b	Tradicional	Sevidor APP	1	\$ 8.000,00	\$ 500,00	20%	0
8	AIS AIMS - INTERNO	1	30	20%	Bajo	3b	IaaS Privado	Sevidor APP	1	\$ 3.001,00	\$ 2.000,00	20%	0
9	DBSYS		30	20%	Bajo	4b	Tradicional	Sevidor APP	1	\$ 8.000,00	\$ 500,00	20%	0
10	AIS AIMS - INTERNET	1	20	20%	Bajo	3b	IaaS Privado	Sevidor APP	1	\$ 3.001,00	\$ 2.000,00	20%	0
11	RRHH / Interface Biométrico	1	50	20%	Bajo	3b	IaaS Privado	Sevidor APP	1	\$ 3.001,00	\$ 2.000,00	20%	0
12	PMI-AIMS	1	50	20%	Bajo	3b	IaaS Privado	Sevidor APP	1	\$ 3.001,00	\$ 2.000,00	20%	0
13	PMI-NQIA	1	20	20%	Bajo	3b	IaaS Privado	Sevidor APP	1	\$ 3.001,00	\$ 2.000,00	20%	0
14	INTRANET	1	200	20%	Bajo	3b	IaaS Privado	Sevidor APP	1	\$ 3.001,00	\$ 2.000,00	20%	0
15	ERP	1	20	20%	Bajo	3b	IaaS Privado	Sevidor APP	1	\$ 3.001,00	\$ 2.000,00	20%	0
16	BUSINESS INTELLIGENT	1	15	20%	Bajo	3b	IaaS Privado	Sevidor APP	1	\$ 3.001,00	\$ 2.000,00	20%	0
17	OPTIMUS TDC	1	150	20%	Bajo	3b	IaaS Privado	Sevidor APP	1	\$ 3.001,00	\$ 2.000,00	20%	0
18	OPTIMUS CALIDAD	1	150	20%	Bajo	3b	IaaS Privado	Sevidor APP	1	\$ 3.001,00	\$ 2.000,00	20%	0
19	DMS CORPORACIÓN 1	1	40	20%	Bajo	3b	IaaS Privado	Sevidor APP	1	\$ 3.001,00	\$ 2.000,00	20%	0
20	DMS CORPORACIÓN 2	1	20	20%	Bajo	3b	IaaS Privado	Sevidor APP	1	\$ 3.001,00	\$ 2.000,00	20%	0
21	SERVIDOR DE ARCHIVOS 1		100	20%	Bajo	4b	Tradicional	Sevidor APP	1	\$ 8.000,00	\$ 500,00	20%	0
22	SERVIDOR DE ARCHIVOS 2		50	20%	Bajo	4b	Tradicional	Sevidor APP	1	\$ 8.000,00	\$ 500,00	20%	0
23	CUTE		80	20%	Bajo	4b	Tradicional	Sevidor APP	1	\$ 8.000,00	\$ 500,00	20%	0
24	SEAT		10	20%	Bajo	4b	Tradicional	Sevidor APP	1	\$ 8.000,00	\$ 500,00	20%	0
25	FIDS		150	20%	Bajo	4b	Tradicional	Sevidor APP	1	\$ 8.000,00	\$ 500,00	20%	0
26	RMS		10	20%	Bajo	4b	Tradicional	Sevidor APP	1	\$ 8.000,00	\$ 500,00	20%	0
27	AODB		5	20%	Bajo	4b	Tradicional	Sevidor APP	1	\$ 8.000,00	\$ 500,00	20%	0
28	SELF-CHECKING (KIOSCOS)		12	20%	Bajo	2d	PaaS Híbrido	Dynamics	10	\$ 151,00	\$ 500,00	0%	1

Tabla 17: Matriz Alternativa tecnológica, proyecto de consumo y costos asociados

Elaborado por: Juan Carlos Andrade

ANEXO 22

APLICACIONES	Costo Inicio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ACTIVE DIRECTORY, DNS, DHCP	\$ 600,20	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00
WINDOWS SERVER UPDATE SERVICES	\$ 1.600,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00
CORREO Corporación 1	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
CORREO Corporación 2	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
ANTIVIRUS	\$ 1.600,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00
ANTISPAM	\$ 444,00	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00
SERVIDOR PROXY	\$ 1.600,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00
AIS AIMS - INTERNO	\$ 600,20	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00
DBSYS	\$ 1.600,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00
AIS AIMS - INTERNET	\$ 600,20	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00
RRHH / Interface Biométrico	\$ 600,20	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00
PMI-AIMS	\$ 600,20	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00
PMI-NQIA	\$ 600,20	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00
INTRANET	\$ 600,20	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00
ERP	\$ 600,20	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00
BUSINESS INTELLIGENT	\$ 600,20	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00
OPTIMUS TDC	\$ 600,20	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00
OPTIMUS CALIDAD	\$ 600,20	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00
DMS CORPORACIÓN 1	\$ 600,20	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00
DMS CORPORACIÓN 2	\$ 600,20	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00
SERVIDOR DE ARCHIVOS 1	\$ 1.600,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00
SERVIDOR DE ARCHIVOS 2	\$ 1.600,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00
CUTE	\$ 1.600,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00
SEAT	\$ 1.600,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00
FIDS	\$ 1.600,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00
RMS	\$ 1.600,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00
AODB	\$ 1.600,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00
SELF-CHECKING (KIOSCOS)	\$ 151,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00
<div> <div>Índice</div> <div>Servicios y aplicaciones</div> <div>Alternativas tecnológicas</div> <div>Tablero de control</div> <div>Rep Servicio</div> <div>Rep Cost Anio 1</div> <div>Costo Total</div> </div>													

Tabla 18: Costos mensualidades por aplicación
Elaborado por: Juan Carlos Andrade

ANEXO 23

APLICACIONES	Costo Inicio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SELF-CHECKING (KIOSCOS)	\$ 151,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00
IMPLEMENTACIONES TIC	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
BDD Exchange 2003	\$ 3.000,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00
BDD Exchange 2007	\$ 3.000,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00
BDD AIS	\$ 1.000,20	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00
BDD ERP	\$ 1.000,20	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00
BDD BI	\$ 1.000,20	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00
BDD SPYRAL	\$ 1.000,20	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00
BDD PMI	\$ 1.000,20	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00
BDD TDC	\$ 1.000,20	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00
BDD ISO	\$ 1.000,20	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00
BDD DMS Corporación 1	\$ 1.000,20	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00
BDD DMS Corporación 2	\$ 1.000,20	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00
BDD AODB	\$ 1.000,20	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 800,00
IT	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	\$ 41.999,60	\$ 16.960,00	\$ 16.960,00	\$ 16.960,00	\$ 16.960,00	\$ 16.960,00	\$ 16.960,00	\$ 16.960,00	\$ 16.960,00	\$ 16.960,00	\$ 16.960,00	\$ 16.960,00

Tabla 19: Control presupuestario mensualizado

Elaborado por: Juan Carlos Andrade

ANEXO 24

TIPO	SERVICIO	APLICACIONES	Valores												Suma	
			Costo.Inici	Mes1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes9	Mes 10	Mes 11		Mes.12
Aplicaciones	ADMINISTRATIVAS		3.601	2.400	2.400	2.400	\$ 2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	32.401
		BUSINESS INTELLIGENT	600	400	400	400	\$ 400	400	400	400	400	400	400	400	400	5.400
		ERP	600	400	400	400	\$ 400	400	400	400	400	400	400	400	400	5.400
		INTRANET	600	400	400	400	\$ 400	400	400	400	400	400	400	400	400	5.400
		PMI-AIMS	600	400	400	400	\$ 400	400	400	400	400	400	400	400	400	5.400
		PMI-NQIA	600	400	400	400	\$ 400	400	400	400	400	400	400	400	400	5.400
		RRHH / Interface Biométrico	600	400	400	400	\$ 400	400	400	400	400	400	400	400	400	5.400
	AUTENTICACION Y COMUNICACIONES		600	0	0	0	\$ 0	0	0	0	0	0	0	0	0	600
		ACTIVE DIRECTORY, DNS, DHCP	600	0	0	0	\$ 0	0	0	0	0	0	0	0	0	600
	DOCUMENTALES		2.401	1.600	1.600	1.600	\$ 1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	21.601
		DMS CORPORACIÓN 1	600	400	400	400	\$ 400	400	400	400	400	400	400	400	400	5.400
		DMS CORPORACIÓN 2	600	400	400	400	\$ 400	400	400	400	400	400	400	400	400	5.400
		OPTIMUS CALIDAD	600	400	400	400	\$ 400	400	400	400	400	400	400	400	400	5.400
		OPTIMUS TDC	600	400	400	400	\$ 400	400	400	400	400	400	400	400	400	5.400
	FACTURACION AEROPORTUARIA		1.200	800	800	800	\$ 800	800	800	800	800	800	800	800	800	10.800
		AIS AIMS - INTERNET	600	400	400	400	\$ 400	400	400	400	400	400	400	400	400	5.400
		AIS AIMS - INTERNO	600	400	400	400	\$ 400	400	400	400	400	400	400	400	400	5.400
Total Aplicaciones		7.803	4.800	4.800	4.800	\$ 4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	65.403	
Base Datos	ADMINISTRATIVAS		4.001	3.200	3.200	3.200	\$ 3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	42.401	
		BDD BI	1.000	800	800	800	\$ 800	800	800	800	800	800	800	800	10.600	
		BDD ERP	1.000	800	800	800	\$ 800	800	800	800	800	800	800	800	10.600	
		BDD PMI	1.000	800	800	800	\$ 800	800	800	800	800	800	800	800	10.600	
		BDD SPYRAL	1.000	800	800	800	\$ 800	800	800	800	800	800	800	800	10.600	
	DOCUMENTALES		4.001	3.200	3.200	3.200	\$ 3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	42.401	
		BDD DMS Corporación 1	1.000	800	800	800	\$ 800	800	800	800	800	800	800	800	10.600	
		BDD DMS Corporación 2	1.000	800	800	800	\$ 800	800	800	800	800	800	800	800	10.600	
		BDD ISO	1.000	800	800	800	\$ 800	800	800	800	800	800	800	800	10.600	
		BDD TDC	1.000	800	800	800	\$ 800	800	800	800	800	800	800	800	10.600	
	FACTURACION AEROPORTUARIA		1.000	800	800	800	\$ 800	800	800	800	800	800	800	800	10.600	
		BDD AIS	1.000	800	800	800	\$ 800	800	800	800	800	800	800	800	10.600	
			1.000	800	800	800	\$ 800	800	800	800	800	800	800	800	10.600	
			1.000	800	800	800	\$ 800	800	800	800	800	800	800	800	10.600	
			1.000	800	800	800	\$ 800	800	800	800	800	800	800	800	10.600	
Total Base Datos		9.002	7.200	7.200	7.200	\$ 7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	95.402	
		16.804	12.000	12.000	12.000	\$ 12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	160.804	

Tabla 20: Reportes de datos para la toma de decisiones

Elaborado por: Juan Carlos Andrade